INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 5 Srl
Via del Bosco Rinnovato 6, Palazzo U
20090 Assago (Milano)

OPERE CIVILI

Capitolato Speciale d'appalto Opere Civili

Construction of new Data Centre
Via Galileo Galilei, SNC 20052 - Vignate (MI)

Progetto Esecutivo – RIBA 4

Documento: 4025 ES E CC 01 - Capitolato speciale opere civili

Data
11 Dicembre 2024

Il Tecnico

Firma

SOMMARIO

1. GENERALITÀ 11
2. CHIARIMENTI 11
2.1. Nuova disciplina in materia di responsabilità solidale 13
2.2. Documentazione relativa alla richiesta Certificato Prevenzione Incendi 13
2.3. Oneri relativi a pratiche per l'applicazione ed osservanza di Norme, Certificati 14
2.4. Nota Bene 15
2.5. Istruzione al personale del Committente 15
2.6. Oneri di collaudo 15
2.7. Oneri relativi alla documentazione 15
2.7.1. Disegni di montaggio 16
2.7.2. Disegni "come costruito" 16
2.7.3. Manuali di istruzione, esercizio e manutenzione 16
2.8. Documentazione relativa alla presentazione di S.C.I.A. Antincendio 17
2.9. Documentazione per l'aggiornamento del Fascicolo dell'Opera 17
2.10. Obblighi relativi alla sicurezza in cantiere 18
2.11. Coordinamento con altri appaltatori o Enti 18
2.12. Dotazione minima di cantiere per la Direzione Lavori 18
2.13. Metodi di rispondenza alle norme 18
2.14. Norme per la valutazione dei lavori 19
2.15. Capitolato dei lavori da eseguire 19
2.16. Avvertenze generali ai lavori 20
2.17. Prescrizioni generali per l'esecuzione dei lavori 21
2.18. Lavorazione in orari notturni e festivi 21
2.19. Ordine dei documenti 21
2.20. Prove e Campionature di materiali, apparecchiature e componenti 21
3. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO 23
3.1. Scavi, rilevati, demolizioni, palificazioni 23
3.2. Rilievi, capisaldi, tracciati 23
3.3. Protezione scavi 23
3.4. Scavi di sbancamento 23
3.5. Scavi di fondazione o in trincea 24

3.6. Scavi per impianti di messa a terra 25
3.7. Rilevati 25
3.8. Rinterri 26
3.9. Ponteggi, strutture di rinforzo 26
3.10. Sistemi consolidanti dei materiali: 27
3.11. Drenaggi 30
3.12. Demolizioni e rimozioni 30
4. STRUTTURE – OPERE EDILI 33
4.1. Strutture in acciaio 33
4.1.1. Apparecchi d'appoggio 33
4.2. Opere in cemento armato 34
4.3. Opere in cemento armato normale e precompresso 34
4.4. Leganti, inerti, casserature, armature, additivi per opere in cemento armato 35
4.5. Posa in opera del conglomerato 42
4.6. Solai e controsoffitti 44
4.7. Solai 44
4.8. Controsoffitti 46
5. COIBENTAZIONI E ISOLAMENTI 47
5.1. Generalità 47
5.2. Modalità di esecuzione 47
5.3. Normativa di riferimento 47
5.4. Requisiti di accettazione 48
5.5. Specifiche di prestazione 48
5.6. Modalità di campionatura/prove 49
5.7. Collaudi e garanzie 49
5.8. Nota Q 49
6. IMPERMEABILIZZAZIONE 51
6.1. Generalità 51
6.2. Modalità di esecuzione 51
6.3. Normativa di riferimento dei materiali e dei metodi di prova 53
6.4. Requisiti di accettazione 55
6.5. Specifiche di prestazione 56
6.6. Modalità di campionatura/prove 56

6.7. Collaudi 56
6.8. Garanzie 57
6.9. Membrane impermeabili 57
6.9.1. Membrane in bitume modificato BPP 57
6.9.2. Membrane in bitume modificato BPE 60
6.9.3. Membrane polimeriche in PVC 63
6.9.4. Membrane in polietilene estruso ad alta densità (HPDE) per strutture interrate/controterra 64
6.10. Preparazione superfici e posa di membrane impermeabili 65
6.10.1. Disposizioni generali 65
6.10.2. Emulsione bituminosa 66
6.10.3. Modalità di posa 66
6.10.4. Prova di tenuta 67
6.11. Barriere al vapore per sistemi di impermeabilizzazione 67
6.12. Strati di scorrimento per sistemi di impermeabilizzazione 68
7. DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE 69
7.1. Generalità 69
7.2. Sistemi di raccolta puntuali 69
7.3. Sistemi di raccolta lineari 71
7.4. Pozzetti in elementi prefabbricati in conglomerato cementizio 72
7.5. Allacciamenti ai condotti di fognatura 72
8. GRIGLIATI METALLICI PER POZZETTI, INTERCAPEDINI E SIMILI 74
8.1. Generalità 74
8.2. Griglie in acciaio 74
8.3. Pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso 75
8.4. Chiusini in ghisa carrabili D400 76
8.5. Chiusini in ghisa sferoidale C250 76
8.6. Griglie in ghisa sferoidale D400 76
8.7. Chiusino in ghisa carrabile ad apertura assistita, luce netta 100x100cm 77
9. PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA 78
9.1. Normativa di riferimento per bitumi e leganti bituminosi, miscele bituminose 78
9.2. Prestazioni di controllo da parte della Direzione dei Lavori 82
9.3. Tipi di materiali 83
9.4. Studio preliminare per le miscele (mix design) 83

9.5. Strato di base in conglomerato bituminoso tradizionale con bitume normale 84
9.5.1. Legante 85
9.5.2. Aggregati 85
9.5.3. Filler di additivazione 86
9.5.4. Conglomerato riciclato 86
9.5.5. Additivi 87
9.5.6. Attivanti di adesione 87
9.5.7. Attivanti chimici funzionali 87
9.5.8. Miscele 87
9.5.9. Confezionamento delle Miscele 89
9.5.10. Preparazione delle superfici di stesa 89
9.5.11. Posa in Opera delle miscele 90
9.5.12. Produzione, trasporto e posa con tecnologia a tiepido 91
9.5.13. Accettazione delle Miscele 91
10. OPERE ESTERNE – PAVIMENTAZIONI E PROTEZIONI STRADALI 92
10.1. Generalità 92
10.2. Normativa di riferimento 92
11. MASSETTI 96
11.1. Generalità 96
11.2. Modalità di esecuzione 96
11.3. Normativa di riferimento 98
11.4. Requisiti di accettazione 98
11.5. Specifiche di prestazione 98
11.6. Modalità di campionature/prove 99
11.7. Collaudi 99
12. PAVIMENTI E RIVESTIMENTI 101
12.1. Generalità 101
12.2. Modalità di esecuzione 105
12.3. Normativa di riferimento 109
12.4. Requisiti di accettazione 113
12.5. Specifiche di prestazione 113
12.6. Modalità di campionatura/prove 114
12.7. Collaudi 115

12.8. Garanzie 115
13. CONTROSOFFITTI 117
13.1. Generalità 117
13.2. Modalità di esecuzione 117
13.3. Normativa di riferimento 123
13.4. Requisiti di accettazione 123
13.5. Specifiche di prestazione 124
13.6. Modalità di campionature/prove 125
13.7. Collaudi 125
13.8. Garanzie 125
14. INTONACI 126
14.1. Generalità 126
14.2. Modalità di esecuzione e tipi di malte da impiegare 127
14.3. Normativa di riferimento 133
14.4. Requisiti di accettazione 134
14.5. Specifiche di prestazione 135
14.6. Modalità di campionatura/prove 136
14.7. Collaudi 137
15. OPERE DA CARTONGESSISTA 138
15.1. Generalità 138
15.2. Modalità di esecuzione 139
15.3. Normativa di riferimento 141
15.4. Requisiti di accettazione 142
15.5. Specifiche di prestazione 142
15.6. Modalità di campionatura/prove 143
15.7. Collaudi 144
15.8. Garanzie 144
16. OPERE IN VETRO 145
16.1. Generalità 145
16.2. Norme di riferimento 146
17. PARTIZIONI INTERNE VETRATE 147
17.1. Generalità 147
17.2. Modalità di esecuzione parete vetrata 147

17.3. Norme di riferimento 147
17.4. Requisiti di accettazione 148
17.5. Specifiche di prestazione 148
17.6. Modalità di campionatura/prove 148
17.7. Collaudi 149
17.8. Garanzie 149
17.9. Rinforzo strutturale a controsoffitto per posa di partizione vetrate 149
18. POSA IN OPERA DI CONTROTELAI 150
18.1. Generalità 150
18.2. Modalità di esecuzione 151
18.3. Normativa di riferimento 151
18.4. Requisiti di accettazione, Modalità di campionatura/prove 151
18.5. Collaudi 152
19. SERRAMENTI 153
19.1. Generalità 153
19.2. Prestazioni della facciata 153
19.3. Vetrazioni 154
19.4. Serramenti metallici 154
19.5. Serramenti in alluminio 154
19.6. Serramenti in legno 156
19.7. Normativa di riferimento 156
19.8. Guarnizioni 160
19.9. Sigillanti 161
19.10. Accessori di movimentazione 161
19.11. Sicurezza d'uso 162
19.12. Requisiti di accettazione 163
20. OPERE DA FABBRO 173
20.1. Generalità 173
20.2. A disegno semplice 173
20.3. A disegno complesso 173
21. PORTE ESTERNE E INTERNE 175
21.1. Porte metalliche 175
21.2. Normativa di riferimento 175

22. OPERE DA LATTONIERE 176
22.1. Generalità 176
22.2. Modalità di esecuzione 176
22.3. Normativa di riferimento 176
22.4. Requisiti di accettazione 178
22.5. Specifiche di prestazione 178
22.6. Modalità di campionatura/prove 179
22.7. Collaudi 180
22.8. Garanzie 180
22.9. Disegni di officina/di costruzione, disegni "Come costruito" 180
22.10. Cantierizzazione 181
22.11. Materiali 181
22.12. Trattamenti superficiali 182
6.14.1 Preverniciatura 182
6.14.2 Manufatti 182
22.13. Lavorazioni 182
22.14. Installazione 183
22.15. Protezione - Imballi - Trasporto 185
23. OPERE DA PITTORE 186
23.1. Generalità 186
23.2. Modalità di esecuzione 186
23.3. Preparazione delle superfici 186
23.4. Stoccaggio delle pitture e dei diluenti 187
23.5. Applicazione delle pitture 187
23.6. Normativa di riferimento 189
23.7. Requisiti di accettazione, Modalità di campionatura/prove, Collaudi e Garanzie 189
23.8. Controllo delle superfici 189
23.9. Controllo delle superfici pitturate 189
23.10. Certificati, omologazioni 190
23.11. Pulizia e protezione dell'opera 190
23.12. Collaudi 190
23.13. Garanzie 190
23.14. Tinteggiature e verniciature per interni ed esterni 191

23.15. Norme di riferimento 191
23.16. Caratteristiche dei materiali 192
23.17. Colori e vernici 192
23.18. Pittura murale ecocompatibili 193
23.19. Isolatore 194
23.20. Pittura a base di silicato di potassio 194
23.21. Trattamento antipolvere 195
23.22. Applicazione di fondo impregnante acrilico in dispersione acquosa 195
23.23. Verniciatura protettiva a base di resine epossidiche 196
23.24. Criteri di esecuzione delle opere 196
23.25. Preparazione del fondo con isolante acrilico all'acqua per tinteggiature colori chiari 198
23.26. Preparazione del fondo con isolante acrilico all'acqua per tinteggiature colori scuri199
23.27. Verniciature per metalli 199
23.28. Normativa di riferimento 199
23.29. Caratteristiche dei materiali 200
23.30. Pittura anticorrosiva per metalli 200
23.31. Verniciatura con smalto ferromicaceo 200
23.32. Verniciatura con pitture intumescenti di strutture metalliche 203
23.33. Criteri di esecuzione delle opere 203
24. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO 205
24.1. Normativa di riferimento 205
25. IMPIANTO IDRICO SANITARIO 206
25.1. Generale 206
25.2. Sanitari 206
25.3. Rubinetteria 206
25.4. Tubazioni ed organi complementari 206
25.5. Misurazione 206
25.6. Apparecchiature in generale 206
26. ARREDI SU MISURA 207
26.1. Oggetto 207
26.2. Premessa 207
26.3. Requisiti materiali di arredo e rivestimento 208
26.4. Obbligo dell'appaltatore 208

26.5. Caratteristiche tecniche arredi 209
26.6. Materiali e finiture 209
26.7. Adattamenti in loco 210
26.8. Rispondenza alle Normative e Certificazioni 210
27. COLLOCAMENTO IN OPERA 212
27.1. Norme generali 212
27.2. Collocamento di manufatti in ferro 212
27.3. Collocamento di manufatti in alluminio 212
27.4. Collocamento di manufatti in marmo e pietre 213
27.5. Collocamento in opera di vetri e cristalli 214
28. NORME PER LA MISURAZIONE DELLE OPERE 216
28.1. Normativa generale 216
28.2. Demolizioni, rimozioni e smontaggi 216
28.3. Murature in genere 217
28.4. Paramenti di faccia vista 217
28.5. Opere in pietra da taglio 217
28.6. Controsoffitti 218
28.7. Impermeabilizzazioni 218
28.8. Massetti, sottofondi vespai, drenaggi 218
28.9. Pavimenti 218
28.10. Rivestimenti 219
28.11. Marmi, pietre naturali ed artificiali 219
28.12. Intonaci 219
28.13. Decorazioni 220
28.14. Opere da verniciatore 220
28.15. Vetri, cristalli e simili 221
28.16. Infissi e serramenti 222
28.17. Infissi in legno 222
28.18. Infissi in alluminio 222
28.19. Lavori in metallo 222
28.20. Manodopera 223
28.21. Noleggi 224
28.22. Trasporti 224

1. GENERALITÀ

Il presente documento **4025 ES E CC 01** - Capitolato speciale opere civili, è parte integrante del progetto esecutivo MIL05A – CAMPUS VIGNATE, via Galileo Galilei, SNC – 20052 Vignate (MI).
Tale progetto è stato redatto da L22, parte di Lombardini22 S.p.A. con sede in via Lombardini 22 a Milano.
Il presente volume unitamente ai restanti volumi della Relazione Tecnica, ai disegni ed ai documenti prodotti dalla Committente relativi alle condizioni generali di fornitura, dovrà essere controfirmato per accettazione e restituito alla Committente. L'esame di tutti i documenti è pertanto una condizione fondamentale per procedere alla quotazione e all'esecuzione degli impianti. Tutto quanto in essa contenuto è fondamentale anche per la corretta lettura delle indicazioni e delle prescrizioni contenute negli altri documenti di progetto. Qualora vi fossero dubbi sulla corretta applicazione del loro contenuto, si dovrà informare il progettista affinché possa dare per tempo i chiarimenti necessari.
Il progettista non potrà essere ritenuto responsabile di conseguenza alcuna, dovuta al mancato rispetto di quanto sopra.

2. CHIARIMENTI

Le presenti descrizioni indicano le prestazioni funzionali minime richieste.
La ditta Appaltatrice dovrà esaminare attentamente tutti i dati e le prescrizioni contenute nel presente documento in quanto resterà, per fatto contrattuale, responsabile in modo completo ed incondizionato, nei riguardi della corretta esecuzione dell'opera, garantendone le condizioni ed i requisiti di perfetta regola dell'arte.
Per quanto concerne gli argomenti non trattati, o particolari non specificati, si prescrive che i materiali adottati e l'esecuzione dei lavori corrispondano alle norme europee di pari valore ed abbiano dimensioni unificate secondo le norme UNI e ISO in vigore.
Ulteriori clausole relative alla definizione del rapporto tra la Committente e la ditta Appaltatrice, saranno definite nel Contratto di Appalto cui questo documento con gli Allegati è parte integrante.
I materiali per i quali siano stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera se non dopo l'accettazione da parte della Direzione Lavori.
La ditta Appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Direzione Lavori, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere; i prodotti da installare dovranno essere quelli indicati nel progetto o, in assenza di specifica, quelli indicati nell'elenco prodotti/articoli.
La durata della garanzia è pari a **24 (ventiquattro**) mesi dal collaudo, come stabilito dal Codice Civile art.1667; durante tale periodo dovranno essere sostituite gratuitamente e nel più breve tempo possibile tutte le parti che si dimostrassero difettose.
Nei prezzi sono comprese e compensate tutte le spese per mezzi d'opera, tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione ed impiego, indennità di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse, mezzi di opera provvisionali e ogni altra condizione prevista dal piano di sicurezza allegato alla documentazione, nessuno escluso, carichi, trasporti e scarichi e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte ed in piena efficienza, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'appaltatore dovrà sostenere a tale scopo anche se non esplicitamente specificati o richiamati nei vari articoli di elenco, salvo quanto esplicitamente escluso.

In caso la documentazione di progetto riporti dati o informazioni discordanti, dovranno essere considerati quelli più onerosi ed a vantaggio della sicurezza.
L'appalto è stabilito a seconda di quanto definito dalle prescrizioni del Contratto redatto dalla Committente.
L'Appaltatore assegnatario del Contratto sarà tenuto ad effettuare la puntuale e rigorosa verifica di tutte le quantità indicate in tali computi metrici che sono indicative e tenere quindi conto delle eventuali possibili variabili che fossero emerse a seguito di detta verifica nella valutazione esposta. Pertanto nulla potrà essere richiesto dall'Appaltatore, in corso d'opera o in sede di contabilizzazione finale, oltre a quanto contrattualmente previsto, pur se in presenza di eventuali discordanze tra le quantità indicate nei computi metrici consegnati e quelle delle opere effettivamente realizzate.
Tutti i lavori inerenti l'appalto saranno eseguiti dall'appaltatore in conformità alle prescrizioni e condizioni stabilite negli elaborati di progetto, tenuto conto, peraltro, che dette prescrizioni hanno carattere non limitativo, in quanto è qui reso noto che l'appaltatore si obbliga espressamente ad una esecuzione a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle vigenti norme di legge, per fornire un complesso perfettamente funzionante compreso nel prezzo d'offerta. È in ogni caso responsabilità e onere dell'Appaltatore tutto quanto derivi dall'applicazione di indicazioni palesemente errate, dovute ad esempio ad errori di stampa, ovvero dalla mancata esecuzione di parti fondamentali per la sicurezza, qualora tali errori/omissioni siano rilevabili in base alle conoscenze tecniche che l'Appaltatore, per legge, deve possedere, dovendo garantire la conformità delle opere alla regola dell'arte.
Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle altre opere e la tempistica di cantiere dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori. Nel corso dei lavori, in accordo con le esigenze del cantiere e della Committente, potranno essere richieste opere provvisorie per consentire la fruizione di alcuni spazi e/o passaggi. L'Appaltatore sarà responsabile per l'esercizio anche di aree in funzione che dovranno essere mantenute funzionanti durante i lavori.
Nessuna variazione nell'esecuzione delle opere previste potrà essere apportata dalla Impresa Appaltatrice, senza avere ricevuto la preventiva approvazione ed autorizzazione scritta della Committente e del Direttore dei Lavori.
Qualora il personale si rendesse responsabile di azioni giudicate gravi dal Direttore Lavori, allo stesso è riconosciuta l'autorità di disporre l'immediata espulsione dello stesso senza che l'Appaltatore possa richiedere proroga o danni.
L'Appaltatore alla firma con la firma del contratto manleva il Committente da ogni possibile azione di rivalsa dai subappaltatori in caso di contenzioso tra Appaltatore e Subappaltatore.
Sono a carico dell'appaltatore i seguenti punti:

- Redazione progetto costruttivo da sottoporre alla DL per approvazione e redazione varianti richieste dalla stessa;
- Predisposizione spazi idonei in cantiere in cui esporre tutti i materiali e le varianti degli stessi da utilizzarsi nel progetto, nonché la ricerca degli stessi e di quelli che potranno essere richiesti dalla DL;
- Predisposizione dei mock-up di elementi complessi, questi ultimi saranno indicati a discrezione della DL e dovranno essere eseguiti in opera completi di ogni finitura;
- Oneri relativi a pratiche per l'applicazione ed osservanza di Norme, Certificati ecc.

- Istruzione al personale del committente;
- Oneri di collaudo;
- Oneri di garanzia;
- Oneri per la pulizia delle facciate vetrate di qualunque forma ed altezza, nel caso il progetto comporti anche interventi sulle strade. Tali pulizie dovranno essere realizzata con mezzi idonei a conclusione delle lavorazione delle opere civile con il fine di consegnare l'edificio finito a regola d'arte e le facciate pulite e in perfette condizioni;
- Oneri relativi alla documentazione disegni as built, manuali, prescrizioni per il funzionamento, certificazioni ai sensi delle Normative vigenti, prescrizioni per la manutenzione;
- Documentazione relativa a manufatti quali opere in metallo, serramenti, sistemi di aggancio, sistemi strutturali, elementi di facciata, ecc.;
- Oneri relativi alla sicurezza in cantiere;
- Oneri per coordinamento con altri Appaltatori;
- Pulizie di cantiere giornaliere;
- Pulizie delle aree a fine cantiere prima della consegna delle aree;
- Oneri per pulizia del cantiere: qualora fossero ritenute insufficienti potrà essere ordinato dal DL di eseguire le pulizie pro quota;
- Smaltimento dei materiali di risulta in discariche autorizzate;
- Oneri di guardania e custodia dei materiali posati ed immagazzinati;
- Accantieramento;
- Oneri per allacciamenti ed impianti provvisori;
- Oneri per l'igiene del personale;
- Documentazione relativa a manufatti quali opere in metallo, serramenti, sistemi di aggancio, sistemi strutturali, elementi di facciata

2.1. Nuova disciplina in materia di responsabilità solidale

Per effetto della nuova disciplina in materia di responsabilità solidale introdotta dall'art. 13 ter del DL 22.06.2012, n. 83, convertito nella Legge 07.08.2012, n. 134, la Committente provvederà al pagamento del corrispettivo dovuto all'impresa aggiudicataria solo previa esibizione da parte di quest'ultima della documentazione attestante che i versamenti all'Erario delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e dell'IVA, già scaduti, sono stati correttamente eseguiti dalla stessa (e dagli eventuali subappaltatori), o di altra documentazione ritenuta idonea dall'Amministrazione finanziaria.

2.2. Documentazione relativa alla richiesta Certificato Prevenzione Incendi

Gli impianti installati, i materiali e le apparecchiature dovranno tassativamente essere in conformità con le Leggi e tutte le Normative vigenti (ISPESL, Leggi ed EN, Norme CEI, VVF, Uni ecc.).

L'Appaltatore sarà responsabile della verifica e controllo e sarà sua responsabilità:
Segnalare tempestivamente e per iscritto alla DL qualsiasi eventuale difformità degli elaborati di progetto delle suddette Leggi e Normative.
Segnalare tempestivamente e per iscritto alla DL eventuali modifiche alle Normative e Leggi vigenti che si verificassero in corso d'opera; e dell'adeguamento degli impianti alle stesse senza ulteriori addebiti per il Committente
Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti da eventuali permessi, ispezioni, certificati, collaudi da parte di Autorità, Società, Enti Competenti, necessari per la installazione ed esecuzione a regola d'arte ed in accordo con Norme e leggi degli impianti.
L'Appaltatore è responsabile dell'ottenimento in tempo utile di detti Certificati, Collaudi ecc, così da non causare ritardi nell'esecuzione e nella consegna degli impianti.
Sarà a carico dell'appaltatore la redazione di certificazioni e le dichiarazioni, atte a comprovare che gli elementi costruttivi, i prodotti, i materiali, le attrezzature, i dispositivi, gli impianti ed i componenti d'impianto, rilevanti ai fini della sicurezza in caso d'incendio, siano stati realizzati, installati o posti in opera secondo la regola dell'arte, in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza antincendio.
La suddetta documentazione, ove non già definita da specifiche normative, dovrà essere redatta utilizzando gli appositi modelli definiti dalla Direzione centrale della prevenzione e sicurezza tecnica del dipartimento dei Vigili del Fuoco, scaricabili dal sito istituzionale (http://www.vigilfuoco.it).
I modelli Ministeriali presenti nel sito sono i seguenti:
MOD. PIN 2.2 CERT REI – MOD. PIN 2.3 DICH. PROD – MOD. PIN 2.4 DICH. IMP. – MOD. PIN 2.5 CERT. IMP – MOD. PIN. 2 GPL – MOD. 2.1 GPL – MOD. PIN 2.7 GPL – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA.
La certificazione di resistenza al fuoco (Mod. CERT: REI) dei prodotti/ elementi costruttivi portanti e/o separanti a firma di professionista antincendio, dovrà essere accompagnata da relazioni di calcolo integrali sottoscritte da professionista antincendio, rapporti di prova e di classificazione emessi da "laboratorio di prova" e quant'altro ritenuto necessario a comprovare la resistenza al fuoco.
Le dichiarazioni di conformità (Mod. DICH. PROD.) dovrà essere accompagnata da dichiarazione di conformità dei prodotti omologati, o dichiarazioni di conformità CE, rapporti di prova e/o rapporti di classificazione per prodotti non omologati e marcati CE ed eventuali dichiarazioni di corretta posa in opera redatte dagli installatori e quant'altro ritenuto necessario a comprovare la conformità dei materiali e dei prodotti impiegati alle prestazioni richieste.
Sarà obbligo dell'Appaltatore consegnare la documentazione relativa ai materiali certificati ai fini Prevenzione Incendi in fase di redazione del verbale di ultimazione lavori.

2.3. Oneri relativi a pratiche per l'applicazione ed osservanza di Norme, Certificati

I manufatti installati, i materiali e le apparecchiature dovranno tassativamente essere in conformità con le Leggi e tutte le Normative vigenti (Leggi ed EN, Norme CEI, VVF, ASL, Uni ecc.).
L'Appaltatore sarà responsabile della verifica e controllo e sarà sua responsabilità:

- Segnalare tempestivamente e per iscritto alla DL qualsiasi eventuale difformità degli elaborati di progetto delle suddette Leggi e Normative;

- Segnalare tempestivamente e per iscritto alla DL eventuali modifiche alle Normative e Leggi vigenti che si verificassero in corso d'opera; e dell'adeguamento delle opere alle stesse senza ulteriori addebiti per il Committente;
- Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti da eventuali permessi, ispezioni, certificati, collaudi da parte di Autorità, Società, Enti Competenti, necessari per la installazione ed esecuzione a regola d'arte ed in accordo con Norme e leggi delle opere;
- L'Appaltatore è responsabile dell'ottenimento in tempo utile di detti Certificati, Collaudi ecc, così da non causare ritardi nell'esecuzione e nella consegna delle opere;
- Si intendono comprese la compilazione e preparazione delle pratiche necessarie per occupazione suolo pubblico, carico e scarico, installazione ponteggio, richieste a condominio, proprietà adiacenti, gli allacciamenti alle Società e Enti distributori di energia e di quelle per l'approvazione di parte di impianti da parte delle Autorità competenti;
- Qualora le condizioni richieste dalle Autorità, dalle Società, o Enti fossero meno restrittive delle condizioni indicate nel presente Capitolato, dovranno essere osservate queste ultime.

2.4. Nota Bene

"Prima dell'installazione in opera, l'Appaltatore dovrà sempre consegnare alla D.L., le relazioni di verifica di tenuta alle azioni sismiche, relative agli elementi costruttivi senza funzione strutturale, a titolo esemplificativo ma non esaustivo: tamponamenti e controsoffitti; (par. 7.2.3 NTC 18) ed agli impianti (par. 7.2.4 e par. 7.3.7.3 NTC 18)".

2.5. Istruzione al personale del Committente

L'appaltatore dovrà fornire al Committente e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione dell'opera e dovrà assicurare la presenza di specialisti dei singoli manufatti qualora necessario.

2.6. Oneri di collaudo

Il collaudo si svolgerà secondo le modalità sotto-indicate; la richiesta di collaudo dovrà essere presentata per iscritto alla Committente ed al Collaudatore che verrà eventualmente nominato.
Le date e le modalità di esecuzione dovranno essere concordate. L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione il proprio personale per tutto il periodo relativo alle operazioni di collaudo. L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione gli strumenti necessari per le misurazioni ed i rilevamenti del collaudo, richiesti dal Collaudatore.
Le Norme tecniche di collaudo sono descritte nella sezione seguente.

2.7. Oneri relativi alla documentazione

Durante l'esecuzione e a completamento delle opere l'Appaltatore dovrà consegnare tutta la documentazione richiesta a termine di Legge, Norme come di seguito descritta:

2.7.1. Disegni di montaggio

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti i disegni di montaggio necessari per una perfetta esecuzione delle opere anche se non specificatamente richiesti dalla D.L.
Per disegni costruttivi di montaggio si intendono quei disegni delle opere contenenti tutti i dettagli e particolari necessari per la costruzione ed assemblaggio del manufatto e per la loro installazione eseguiti dall'Appaltatore sulla base degli elaborati di progetto.
I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere sottoposti per approvazione alla D.L., la quale indicherà i propri commenti e preciserà le eventuali modifiche da apportare entro 14 gg. dalla consegna. L'Appaltatore dovrà presentare i disegni corretti ed aggiornati.
Tutti i disegni costruttivi di montaggio dovranno essere accuratamente elencati, numerati e datati; le indicazioni in essi contenute dovranno essere precise, consistenti e senza possibilità di equivoci.
I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere preparati dall'Appaltatore in tempo utile perché sia data l'approvazione prima dell'inizio dei lavori relativi ed in tempo utile per l'approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature.
Si precisa che, l'approvazione data dalla D.L. significa controllo che i disegni stessi sono conformi al progetto ed approvazione all'insieme dei disegni stessi e non ad ogni singolo dato e dimensionamento indicato.
L'Appaltatore, cioè, rimarrà interamente responsabile di tutti i dati indicati sui disegni del coordinamento tra i vari elementi e del successivo funzionamento dei relativi impianti.

2.7.2. Disegni "come costruito"

Ad ultimazione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire i disegni di progetto "come costruito", che riportano quanto realizzato comprese le varianti eseguite in corso d'opera; gli stessi saranno forniti su supporto magnetico (disegni formato DWG per Autocad 2022 o superiore) e in triplice copia cartacea sottoscritta.
Gli elaborati tecnici comprenderanno:

- marca, tipo e modello di ciascun elemento;
- dati tecnici degli elementi;
- planimetrie e sezione con indicazione di quanto eseguito;
- tabelle indicanti tutte le caratteristiche dei vari manufatti.

2.7.3. Manuali di istruzione, esercizio e manutenzione

L'Appaltatore dovrà produrre il Manuale di Esercizio e Manutenzione dell'opera da sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori, prima della effettuazione dei collaudi.
La documentazione sarà presentata in due copie.
Una copia sarà restituita con commenti e l'appaltatore è tenuto ad effettuare le correzioni richieste entro 14 giorni dal ricevimento della documentazione.
Il manuale di esercizio e manutenzione deve essere suddiviso in sezioni, con una sequenza logica tra di esse. Il contenuto di ogni sezione deve essere illustrato in un indice generale.
Il manuale di esercizio e manutenzione deve essere raccolto in uno o più raccoglitori di formato opportuno e di solida costruzione.
Il manuale deve comprendere almeno le seguenti parti:

Introduzione
Conterrà l'oggetto della descrizione, una lista delle abbreviazioni e l'elenco dei disegni.
Dovrà inoltre contenere una serie di indirizzi e numeri telefonici utili per l'esercizio dell'opera eseguita (personale per riparazioni urgenti, centri di assistenza di apparecchiature, ecc.).
Descrizione Generale delle opere
Conterrà una descrizione dettagliata delle opere e degli schemi di principio per illustrare il funzionamento.
La descrizione sarà scritta in modo tale da essere facilmente comprensibile anche per personale "non tecnico".
Dati di progetto e di riferimento
Conterrà i dati di progetto, i libretti, le certificazioni e tutti gli elementi legati ai vari prodotti utilizzati.

2.8. Documentazione relativa alla presentazione di S.C.I.A. Antincendio

Ai sensi dell'art.4 al DPR. 01.08.2011 n. 151, sarà obbligo dell'Appaltatore consegnare la documentazione relativa ai materiali certificati ai fini Prevenzione Incendi e all'installazione degli stessi compilando gli appositi moduli ministeriali
Sarà a carico dell'appaltatore la redazione di certificazioni e le dichiarazioni, atte a comprovare che gli elementi costruttivi, i prodotti, i materiali, le attrezzature, i dispositivi, gli impianti ed i componenti d'impianto, rilevanti ai fini della sicurezza in caso d'incendio, sono stati realizzati, installati o posti in opera secondo la regola dell'arte, in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza antincendio.
La suddetta documentazione, ove non già definita da specifiche normative, dovrà essere redatta utilizzando gli appositi modelli definiti dalla Direzione centrale della prevenzione e sicurezza tecnica del dipartimento dei Vigili del Fuoco, scaricabili dal sito istituzionale (http://www.vigilfuoco.it).
I modelli Ministeriali presenti nel sito sono i seguenti (si riporta elenco indicativo – si rimanda agli atti dell'organo ministeriale competente per qualsiasi aggiornamento che si ritiene implicitamente vincolante per l'IMPRESA APPALTATRICE):
MOD. PIN 2.2 CERT REI – MOD. PIN 2.3 DICH. PROD – MOD. PIN 2.4 DICH. IMP. – MOD. PIN 2.5 CERT. IMP – MOD. PIN. 2 GPL – MOD. 2.1 GPL – MOD. PIN 2.7 GPL – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA.
La certificazione di resistenza al fuoco (Mod. CERT: REI) dei prodotti/ elementi costruttivi portanti e/o separanti a firma di professionista antincendio, dovrà essere accompagnata da relazioni di calcolo integrali sottoscritte da professionista antincendio, rapporti di prova e di classificazione emessi da "laboratorio di prova" e quant'altro ritenuto necessario a comprovare la resistenza al fuoco.
Le dichiarazioni di conformità (Mod. DICH. PROD.) dovrà essere accompagnata da dichiarazione di conformità dei prodotti omologati, o dichiarazioni di conformità CE, rapporti di prova e/o rapporti di classificazione per prodotti non omologati e marcati CE ed eventuali dichiarazioni di corretta posa in opera redatte dagli installatori e quant'altro ritenuto necessario a comprovare la conformità dei materiali e dei prodotti impiegati alle prestazioni richieste.

2.9. Documentazione per l'aggiornamento del Fascicolo dell'Opera

Con il fine da permettere ai termini dei lavori, al Coordinatore per la Sicurezza di aggiornare il Fascicolo dell'Opera, ai sensi dell'articolo 92 del D.Lgs. 81-2008 e s.m.i. senza rincorrere a sanzioni penali, è obbligo dell'Appaltatore la predisposizione e la consegna per tempo di tutta la documentazione finale (as-built, schede tecniche, schede di sicurezza, manuali di uso e manutenzione, dichiarazioni di conformità, dichiarazioni di corretta posa, documenti VVF, etc.).
In caso contrario non sarà autorizzato il pagamento dell'ultimo SAL fintantoché lo stesso Appaltatore non avvia fornito al Coordinatore della Sicurezza la documentazione finale completa.

2.10. Obblighi relativi alla sicurezza in cantiere

Quanto agli obblighi relativi alla sicurezza in cantiere l'Appaltatore dovrà fare riferimento alle indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e nei relativi allegati.

2.11. Coordinamento con altri appaltatori o Enti

L'Appaltatore dovrà fornire e ricevere tutte le informazioni e i dati utili o necessari ad altri appaltatori (per esempio impianti elettrici, impianti tecnologici, ascensori) specialmente dove possono essere presenti interferenze, collegamenti e connessioni o dove siano necessarie opere di assistenza (forometrie, basamenti ecc.). L'Appaltatore dovrà definire con un programma lavori quali sono tali informazioni ed i tempi di consegna delle stesse.
I dati dovranno essere forniti sotto forma di disegni o comunicazioni scritte e dovrà esserne inviata copia alla DL.
Qualsiasi onere aggiuntivo dovuto a ritardi di installazione generale o sul programma generale dei lavori dovuti alla non osservanza di quanto sopra sarà addebitato all'Appaltatore.
L'Appaltatore dovrà, prima di iniziare i lavori e comunque in tempo utile, definire in accordo con la DL le opere e assistenze, necessarie per le quali fornirà disegni ed istruzioni precise.

2.12. Dotazione minima di cantiere per la Direzione Lavori

Data la durata del cantiere L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione in cantiere:

- Una stanza D.L. per le riunioni con tavolo, sedie e mobiletto per archivio documenti e progetto
- Pulizia quotidiana di detti ambienti.

Si precisa che a seconda della tipologia di Appalto si potranno variare le dotazioni minime dietro specifica indicazione da parte della Direzione Lavori.

2.13. Metodi di rispondenza alle norme

Tutte le opere dovranno essere eseguite con cura, rispettando pienamente tutte le indicazioni contenute nei computi metrici, nelle specifiche, nei disegni esecutivi e nei particolari costruttivi, salvaguardando inoltre le parti di strutture e di finiture già eseguite che, qualora danneggiate, dovranno essere ripristinate a cura e carico di chi ha arrecato il danno. In caso di difficoltà nell' individuazione di chi ha arrecato il danno, i costi verranno suddivisi pro-quota tra le ditte presenti nel cantiere.
Non dovranno essere arrecati danni a strutture ed impianti esistenti, comprese quelle di inquilini, di vicini, in prossimità delle aree di confine; dovrà essere rispettato il criterio di sicurezza sia delle persone operanti, sia di parti di impianto che rimangono; dovranno essere assicurati tutti gli

accorgimenti atti ad evitare situazioni pericolose e compromettenti il successivo funzionamento del cantiere.
Il sito deve essere lasciato perfettamente pulito, in ordine, sgombro da macerie e perfettamente funzionante per rispondere alla funzione per il quale è stato progettato, sia durante l'esecuzione delle opere, sia all'atto della consegna definitiva dei locali.
Tutte le opere devono essere eseguite secondo la buona regola dell'arte la cui valutazione spetta esclusivamente al DIRETTORE DEI LAVORI nominato dal COMMITTENTE, al quale spetta inoltre l'alta sorveglianza dei lavori e la verifica di conformità con il progetto da eseguirsi, ed il cui giudizio sulla qualità degli stessi è insindacabile.

2.14. Norme per la valutazione dei lavori

Tutti i prezzi, relativi alle opere da eseguire, sono comprensivi delle certificazioni previste dalle leggi vigenti o dalle prescrizioni contrattuali e di tutte le spese ed oneri accessori.
Ovunque venga indicato l'utilizzo di un particolare tipo di materiale/prodotto o similare, si intende comunque che debba essere previamente approvato dalla DIREZIONE LAVORI in base a specifiche tecniche del prodotto, sottoposte alla stessa DIREZIONE LAVORI a cura dell'IMPRESA APPALTATRICE.
I prezzi riportati nell'Elenco prezzi si riferiscono a lavori eseguiti applicando la miglior tecnica, idonea mano d'opera e materiali di ottima qualità in modo che i manufatti, le somministrazioni e prestazioni risultino complete e finite a regola d'arte in relazione alle tavole progettuali ed alle migliori spiegazioni che la DIREZIONE LAVORI vorrà esplicitare.
Tutti i materiali saranno della migliore qualità nelle rispettive categorie, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto descritto nel presente elenco. La provenienza dei singoli materiali sarà liberamente scelta dall'IMPRESA APPALTATRICE, purché non vengano manifestati espliciti rifiuti dalla DIREZIONE DEI LAVORI.
I materiali forniti saranno rispondenti a tutte le prescrizioni del presente elenco prezzi nonché a tutte le leggi vigenti in materia ovvero alle norme UNI, CEI, NFPA, BS in vigore al momento della fornitura. L'IMPRESA APPALTATRICE sarà responsabile della disciplina del cantiere per quanto di sua competenza e si obbliga a far osservare dal suo personale tecnico e/o dai suoi operai le prescrizioni e gli ordini ricevuti. L'IMPRESA APPALTATRICE sarà in ogni caso responsabile dei danni causati da imperizia e/o negligenza di suoi tecnici e/o operai.
Sulle presenti norme di misurazione per la contabilizzazione dei lavori, aventi valore generale, prevalgono sempre e comunque le modalità di calcolo indicate nel Progetto, Computo metrico ed Elenco prezzi.

2.15. Capitolato dei lavori da eseguire

Nel presente capitolato sono indicate le principali operazioni da eseguire per realizzare quanto indicato negli elaborati di progetto. I dati tecnici e le indicazioni quantitative riportate nel seguente computo sono forniti nell'intento di facilitare la redazione delle offerte e di renderle omogenee e di più agevole confronto.
Il computo metrico allegato è puramente indicativo ed ha lo scopo di facilitare la valutazione dell'entità dei lavori alle IMPRESA APPALTATRICE.
L'IMPRESA APPALTATRICE è pertanto tenuta ad eseguire a propria cura le verifiche tecniche ed i computi sulla base dei disegni allegati e dello scopo del lavoro e della descrizione generale di cui

sopra, nonché in base ad un sopralluogo che intendesse effettuare nell'edificio dove saranno realizzate le opere oggetto del presente capitolato indicativo e ad indicare nella propria offerta eventuali discordanze sostanziali.
Le quantità non hanno comunque valore per la determinazione del prezzo in quanto l'appalto sarà a forfait e non a misura.
Le opere devono soddisfare quello che è lo scopo delle stesse secondo le necessità e gli intendimenti del COMMITTENTE che l'IMPRESA APPALTATRICE deve comprendere chiaramente dall'esame degli elaborati tecnici allegati alla presente descrizione delle opere, chiedendo chiarimenti ove abbia dei dubbi. Qualora non venissero sollevati da parte dell'IMPRESA APPALTATRICE dubbi o perplessità, il progetto si riterrà compreso in tutte le sue peculiarità e/o particolarità.
Tutti gli oneri accessori necessari all'adempimento del presente scopo del lavoro si intendono compresi anche se non specificamente inclusi nella presente descrizione: resta pertanto fin d'ora escluso il futuro riconoscimento di ogni qualsiasi lavoro di completamento o opera provvisionale che fosse omesso per dimenticanza o per altre ragioni dall'offerta presente.
I prezzi relativi alle opere da eseguire sono comprensivi dei costi delle assistenze murarie, delle forniture e delle pose di tutto quanto indicato nelle voci e di tutto quanto necessario per le operazioni anche accessorie, dei ponteggi, di macchinari ed attrezzature necessari, dalle certificazioni previste dalle leggi vigenti e di tutte le spese ed oneri accessori.
Tutti i costi sono comprensivi degli oneri atti a garantire l'esecuzione delle opere in sicurezza a termini di legge.
L'IMPRESA APPALTATRICE dichiara di utilizzare sempre un prezzo valutato sulla peggiore situazione economica quindi rivalutabile, per la stessa lavorazione solo al ribasso.
I costi di demolizione, asportazione e smaltimento rifiuti sono comprensivi di abbassamento al piano di carico, carico, trasporto e smaltimento alle PP.DD., secondo le leggi vigenti ed i relativi oneri.
Ove viene indicato un tipo di materiale/prodotto si intende che possa essere utilizzato un materiale/prodotto similare delle medesime caratteristiche comunque solo se preventivamente approvato dalla DIREZIONE LAVORI in base alle specifiche tecniche del prodotto, sottoposto alla stessa DIREZIONE LAVORI a cura dell'IMPRESA APPALTATRICE. In caso di mancata osservanza dell'autorizzazione preventiva la DIREZIONE LAVORI potrà chiederne la sostituzione.
L'IMPRESA APPALTATRICE ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla DIREZIONE LAVORI, nei tempi da essa indicati, anche se forniti da altre Ditte, di concordare i metodi e di coordinarne le lavorazioni.
Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo essere stato collocato, essendo l'IMPRESA APPALTATRICE unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

2.16. Avvertenze generali ai lavori

Le quantità riportate sono fornite a puro titolo indicativo; l'IMPRESA APPALTATRICE dovrà verificarne la congruità e presentare eventuali osservazioni prima della formulazione della offerta economica definitiva;
Il prezzo andrà quindi sviluppato a corpo, con annotazioni puntuali e argomentate;
Prima dell'inizio lavori, la DIREZIONE LAVORI, il Coordinatore sicurezza congiuntamente con l'IMPRESA APPALTATRICE, svolgeranno un'ispezione in cui andranno marcati a spray colorato eventuali particolarità e\o servizi in essere, o richieste di priorità;
Nessun altro soggetto oltre alla DIREZIONE LAVORI ed al COMMITTENTE potrà autorizzare qualunque modifica o cambi di programma;
È fatto obbligo all'IMPRESA APPALTATRICE di eseguire un sopraluogo delle aree oggetto d'intervento e di sottoscrivere una dichiarazione della avvenuta visita.

2.17. Prescrizioni generali per l'esecuzione dei lavori

L'IMPRESA APPALTATRICE dovrà accertare la presenza di tubazioni e condutture che potrebbero venir interessate dai lavori di scavo, verificando che siano fuori servizio e concordando con la DIREZIONE LAVORI, l'eventuale manovra di messa in sicurezza.
Dovranno essere adottate tutte le necessarie precauzioni atte a prevenire qualsiasi infortunio alle persone e qualsiasi danneggiamento alle opere residue ed alle aree, opere e manufatti circostanti.
L'innalzamento e l'abbassamento dei materiali deve avvenire esclusivamente con mezzi di sollevamento o canne di caduta, con contemporaneo carico sui mezzi di trasporto alle discariche.
I materiali, che a giudizio insindacabile della DIREZIONE LAVORI, sono da recuperare devono essere liberati dalle malte, puliti e trasportati con cura nei luoghi indicati dalla DIREZIONE LAVORI stessa.
In caso di mancata esecuzione di quanto sopra il COMMITTENTE si riserva il diritto di fare eseguire i lavori ad altra Ditta e ad imputare le spese sostenute all'IMPRESA APPALTATRICE con metodi da definire, in un tempo limite che verrà definito a discrezione e cura della DIREZIONE LAVORI.

2.18. Lavorazione in orari notturni e festivi

Si specifica che i lavori presenti nel Capitolato Opere Civili, dovranno essere eseguiti per fasi, da concordare con la Committenza, con la possibilità che vengano eseguiti in orari notturni e festivi.
Tutte le voci presenti nel documento vanno quantificate tenendo conto di quanto sopra in quanto nessuna maggiorazione/variante sarà concessa a lavori affidati.

2.19. Ordine dei documenti

Si precisa che le seguenti specifiche tecniche dovranno essere considerate integrative a quanto prescritto nel computo metrico. Qualora si verificassero differenze di carattere tecnico, L'Appaltatore dovrà considerare valide quelle che garantiscono gli standard tecnici e/o di sicurezza (delle persone e delle cose) più elevati.

2.20. Prove e Campionature di materiali, apparecchiature e componenti

L'Appaltatore dovrà eseguire prove di materiali, o componenti assemblati degli stessi quando ciò sia richiesto dalla Committente o dalla D.L./D.A./D.A. e con le modalità con la stessa concordata; i risultati dovranno essere comunicati per iscritto al fine di poter dare l'approvazione.

Le prove di cui sopra saranno richieste soprattutto nel caso materiali con insufficienti documentazioni del costruttore o del fornitore, o per soluzioni ed applicazioni di elementi, materiali e componenti di materiali per le quali si ritiene necessaria una verifica di funzionamento prima della approvazione all'installazione.
Le prove saranno eseguite in cantiere od in altra sede secondo quanto concordato.
L'Appaltatore dovrà fornire, su richiesta della D.L./D.A. e con le modalità con la stessa concordate, campionature di materiali di apparecchiature e/o modalità di esecuzione e di costruzione di componenti degli impianti.
Le campionature dovranno essere chiaramente elencate e contrassegnate in modo che l'approvazione sia data senza possibilità di equivoci.
Qualora le campionature sottoposte alla D.L./D.A. non siano da questa approvate, l'Appaltatore dovrà sottoporne altre fino alla avvenuta approvazione.
Prima di procedere all'approvvigionamento di tutti i materiali, apparecchiature e componenti, descritti nel computo metrico o comunque da installare nell'impianto, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L./D.A., che risponderà entro 14 gg, le caratteristiche tecniche, prestazionali e dimensionali dei componenti secondo la seguente procedura:

- campionatura del materiale
- trasmissione dei fogli tecnici del materiale o componente recanti in evidenza le caratteristiche tecniche;
- trasmissione alla D.L./D.A. del documento con gli allegati;
- predisposizione di eventuale mock up laddove richiesto dalla DL
- predisposizione di eventuali modifiche, integrazioni o sostituzioni fino alla completa approvazione da parte della D.L./D.A.

3. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Si precisa che, all'interno del presente Capitolato, ogniqualvolta venga citato un decreto o legge si fa riferimento allo stesso e a tutte le successive modifiche e/o integrazioni occorsi fino al momento dell'effettivo utilizzo del capitolato.

3.1. Scavi, rilevati, demolizioni, palificazioni

3.2. Rilievi, capisaldi, tracciati

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili allegati al contratto inclusi gli eventuali aggiornamenti ricevuti in corso d'opera, richiedendo, entro 15 giorni dalla consegna dei suddetti disegni, tutti i chiarimenti necessari; trascorso questo termine si intendono accettati tutti gli elaborati e le relative prescrizioni.
Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e del tracciamento e picchettazione delle eventuali aree esterne interessate dalle opere da eseguire, con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento.
Scavi in genere
Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica come prescritto da normativa vigente, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo adatto previo assenso dalla Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La Direzione dei lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

3.3. Protezione scavi

Barriera provvisoria a contorno e difesa di scavi ed opere in acqua, sia per fondazioni che per opere d'arte, per muri di difesa o di sponda da realizzare mediante infissione nel terreno di pali di abete o pino, doppia parete di tavoloni di abete, traverse di rinforzo a contrasto tra le due pareti, tutti i materiali occorrenti, le legature, le chiodature e gli eventuali tiranti.

3.4. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.
Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

3.5. Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.
In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo nel debito conto il DM 17 Gennaio 2018 Norme Tecniche per la Costruzione e successive modifiche, riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione.
Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'ingiro della medesima dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi quanto delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.
Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà ricuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto

in proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della Direzione dei lavori non potessero esser tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

3.6. Scavi per impianti di messa a terra

- Realizzazione di uno scavo eseguito da mezzo meccanico, con ripristino del terreno (o del manto bituminoso), per la posa in opera di corda di rame per impianti di dispersione di terra e posa del conduttore ad una profondità di almeno mt. 0,50 da eseguire sia su terreno di campagna che su manto bituminoso.
- Realizzazione di uno scavo eseguito a mano, con ripristino del terreno (del manto bituminoso o del selciato), per la posa in opera di corda di rame per impianti di dispersione di terra e posa del conduttore ad una profondità di almeno mt. 0,50 da eseguire sia su terreno di campagna che su manto bituminoso.

3.7. Rilevati

Si considerano rilevati tutte quelle opere in terra realizzate per formare il corpo stradale, le opere di presidio, le aree per piazzali ed i piani di imposta per le pavimentazioni di qualsiasi tipo.
Secondo la natura delle opere da eseguire l'impresa dovrà sottoporre, quando richiesta, alla direzione dei lavori prima il programma e poi i risultati delle indagini geotecniche, delle prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, prove di carico e tutto quanto necessario a determinare le caratteristiche stratigrafiche, idrogeologiche e fisico-meccaniche dei terreni di sedime.
Sui campioni indisturbati, semidistrutti o rimaneggiati prelevati nel corso delle indagini si dovranno eseguire un adeguato numero di prove di laboratorio.
Tutte le operazioni per l'esecuzione di rilevati o rinterri saranno effettuate con l'impiego di materiale proveniente dai depositi provvisori di cantiere o da altri luoghi scelti dall'Appaltatore ed approvati dalla direzione dei lavori, restando tassativamente vietato l'uso di materiale argilloso.
Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi dello stesso cantiere o dalle cave di prestito, l'Appaltatore dovrà eseguire anche un'accurata serie di indagini per fornire alla direzione dei lavori una completa documentazione in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.
La preparazione dell'area dove verrà eseguito il rilevato deve prevedere il taglio di eventuali piante, l'estirpazione delle radici, arbusti, etc. ed il loro avvio a discarica oltre alla completa asportazione del terreno vegetale sottostante.
I rilevati sono classificati nelle seguenti categorie:

a) rilevati di riempimento;
b) rilevati autostradali;
c) rilevati speciali (terre armate).

Nel primo caso (rilevati da riempimento) il materiale dovrà essere steso in strati regolari con densità uniforme e spessore prestabilito compresa la compattazione eventualmente richiesta dalla direzione dei lavori che dovrà essere eseguita per strati di 30 cm. di spessore ed i materiali dovranno presentare, a compattazione avvenuta, una densità pari al 90% della densità massima di compattazione individuata dalle prove eseguite in laboratorio.
Nel secondo caso (rilevati autostradali) dovranno essere impiegati solo materiali calcarei o ghiaiosi vagliati nelle dimensioni richieste dalle specifiche tecniche o dalla direzione dei lavori ferma restando la norma che le massime pezzature ammesse per il materiale destinato ai rilevati non superino i due terzi dello spessore dello strato compattato.

Nel terzo caso (rilevati in terre armate) dovranno essere impiegati solamente i materiali calcarei e ghiaiosi vagliati con setacci medio-piccoli nelle dimensioni specificate dalle norme tecniche o dalla direzione dei lavori; questi materiali dovranno comunque essere esenti da residui vegetali o sostanze organiche. Quando è previsto l'uso di armature metalliche, i materiali da impiegare dovranno avere le seguenti caratteristiche: assenza di solfuri, solfati solubili in acqua minori di 500 mg/Kg, cloruri minori di 100 mg./Kg., Ph compreso tra 5 e10 e resistività elettrica superiore a 1.000 ohm/cm per opere in ambiente asciutto e superiore a 3.000 ohm/cm per opere immerse in acqua.
In ogni caso la realizzazione di ciascun tipo di rilevato dovrà prevedere la stesa del materiale eseguita per strati di spessore costante e con modalità tali da evitare fenomeni di segregazione; ogni strato dovrà essere messo in opera solo dopo l'approvazione dello stato di compattazione dello strato precedente, lo spessore di ogni singolo strato dovrà essere stabilito in base a precise indicazioni progettuali o fornite dalla direzione dei lavori.
La compattazione sarà effettuata dopo aver verificato il contenuto di acqua presente nei materiali da utilizzare per il rilevato e che dovrà essere prossimo (+/- 2%) ai livelli ottimali indicati dalle prove di laboratorio per ciascun tipo di materiale impiegato. Tutte le operazioni dovranno essere condotte con gradualità ed il passaggio dei rulli o delle macchine dovrà prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso per garantire una completa uniformità.
Nel caso di compattazioni eseguite su aree o parti di terreno confinanti con murature, paramenti o manufatti in genere si dovranno utilizzare, entro una distanza di due metri da questi elementi, piastre vibranti o rulli azionati a mano con le accortezze necessarie a non danneggiare le opere già realizzate. In questi casi potrà essere richiesto, dalla direzione dei lavori, l'uso di 25/50 Kg. di cemento da mescolare per ogni mc di materiale da compattare per ottenere degli idonei livelli di stabilizzazione delle aree a ridosso dei manufatti già realizzati.
La formazione dei rilevati secondo le specifiche sopraindicate dovrà comprendere:

- la preparazione di adeguate pendenze per favorire il deflusso delle acque meteoriche;
- la profilatura delle scarpate;
- eventuali ricarichi di materiale che si rendessero necessari dopo le operazioni di rullaggio e compattazione dei vari strati;
- le sagomature dei bordi.

3.8. Rinterri

I rinterri o riempimenti di scavi dovranno essere eseguiti con materiali privi di sostanze organiche provenienti da depositi di cantiere o da altri luoghi comunque soggetti a controllo da parte della direzione dei lavori e dovranno comprendere:

- spianamenti e sistemazione del terreno di riempimento con mezzi meccanici oppure a mano;
- compattazione a strati non superiori ai 30 cm. di spessore;

Bagnatura ed eventuali ricarichi di materiale da effettuare con le modalità già indicate.

3.9. Ponteggi, strutture di rinforzo

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici - dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

- Tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt. 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;
- Il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;
- Gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;
- Sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;
- Tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;
- La base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- Il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;
- Dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti.

2) Ponteggi a sbalzo - saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

- le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;
- Il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt

3) Puntellature - dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

4) Travi di rinforzo - potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiere con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorzamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

3.10. Sistemi consolidanti dei materiali:

Iniezioni di malte cementizie - L'area di intervento sarà oggetto di accurata indagine preliminare con tecniche adeguate (battitura, carotaggio, termografia) per l'individuazione di cavità interne e di sostanze aggressive. Dopo la pulitura delle superfici si procederà al consolidamento delle parti decoese tramite l'iniezione a bassa pressione di malta cementizia, con rapporto sabbia/cemento da 0,6 a 0,8 additivata con agenti antiritiro o fluidificanti; i fori, in ragione di almeno 2-3 al mq, saranno equidistanti o comunque in relazione alla diffusione delle fessure.

Per evitare la fuoriuscita della malta iniettata, dopo l'inserimento dei tubi di adduzione si sigilleranno le zone di inserimento e le zone superficiali lesionate. L'iniezione della miscela avverrà in maniera simmetrica e costante, dal basso verso l'alto. Ad avvenuta cementazione i fori verranno sigillati con malta cementizia.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Iniezioni di resine epossidiche - L'area di intervento sarà oggetto di accurata indagine preliminare con tecniche adeguate (battitura, carotaggio, termografia) per l'individuazione di cavità interne e di sostanze aggressive. Dopo la pulitura delle superfici si procederà al consolidamento delle parti decoese tramite l'iniezione a bassa pressione di resina epossidica; i fori, in ragione di almeno 2-3 al mq, saranno equidistanti o comunque in relazione alla diffusione delle fessure. Nel caso di murature in mattoni la distanza sarà al massimo di 50 cm, in quelle in blocchi di cemento sarà invece di qualche metro.
Per evitare la fuoriuscita della resina, dopo l'inserimento dei tubi di adduzione per i 2/3 della profondità del muro, si sigilleranno le zone di inserimento e le zone superficiali lesionate. L'iniezione della miscela avverrà in maniera simmetrica e costante, dal basso verso l'alto. Ad avvenuta cementazione i fori verranno sigillati con malta cementizia.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Consolidanti lapidei con resine siliconiche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera, tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura ed eventuale risanamento.
Il consolidante a base di resine siliconiche sarà steso in più mani, in base all'assorbimento della superficie, comunque attendendo sempre l'essiccazione dello strato precedente.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Consolidanti per lapidei con iniezioni di resine epossidiche - L'area di intervento sarà oggetto di accurata indagine preliminare con tecniche adeguate (battitura, carotaggio, termografia) per l'individuazione di cavità interne e di sostanze aggressive. Dopo la pulitura delle superfici si procederà al consolidamento delle parti decoese tramite l'iniezione a bassa pressione di resina epossidica; i fori, in ragione di almeno 2-3 al mq, saranno equidistanti o comunque in relazione alla diffusione delle fessure, che in questo caso dovranno avere ampiezza inferiore ai 4-6 mm. Nel caso di murature in pietrame la distanza tra i fori sarà di 60-80 cm.
Per evitare la fuoriuscita della resina, dopo l'inserimento dei tubi di adduzione per i 2/3 della profondità del muro, si sigilleranno le zone di inserimento e le zone superficiali lesionate. L'iniezione della miscela avverrà in maniera simmetrica e costante, dal basso verso l'alto. Ad avvenuta cementazione i fori verranno sigillati con malta cementizia.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Sistemi protettivi dei materiali
Protettivi a base di resine siliconiche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera, tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura ed eventuale risanamento.
Il protettivo a base di resine siliconiche sarà steso in più mani in base all'assorbimento della superficie, comunque attendendo sempre l'essiccazione dello strato precedente.

E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Protettivi a base di resine acriliche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera, tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura ed eventuale risanamento.
Il protettivo incolore a base di resine acriliche sarà steso in più mani, in base all'assorbimento della superficie, bagnato su bagnato fino a rifiuto.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Protettivo antigraffio e antiscritta - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura ed eventuale risanamento.
Il protettivo (formulato trasparente idrorepellente antiscritta in base solvente) sarà steso a pennello o a spruzzo in due mani successive, seguendo le indicazioni specifiche del produttore.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Protettivi lapidei con resine siliconiche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera, tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura ed eventuale risanamento.
Il protettivo a base di resine siliconiche sarà steso in due mani, in base all'assorbimento della superficie e alle indicazioni del produttore, comunque attendendo sempre l'essiccazione dello strato precedente.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Protettivi lapidei con pellicolare a base di resine copolimere acriliche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera, tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura ed eventuale risanamento.
Il protettivo a base di copolimeri acrilici sarà steso in due mani, in base all'assorbimento della superficie e alle indicazioni del produttore, comunque attendendo sempre l'essiccazione dello strato precedente.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Protettivo per laterizi a base di resine siliconiche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera, tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, pulitura mediante idrolavaggio ed eventuale risanamento. Successivamente, a giunti completamente induriti, si procederà ad una pulitura con tamponi in fibra di nylon impregnati di granuli leggermente abrasivi a differente densità.
Il protettivo a base di resine siliconiche sarà steso in due mani, in base all'assorbimento della superficie e alle indicazioni del produttore.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.
Protettivi per laterizi con pellicolare a base di resine acriliche - Prima di procedere all'esecuzione dell'opera tutti gli aggetti e le superfici non soggette ad intervento andranno protette; si prepareranno poi i supporti mediante spazzolatura, idrolavaggio ed eventuale risanamento.

Il protettivo a base di resine acriliche sarà steso in due mani, in base all'assorbimento della superficie e alle indicazioni del produttore, comunque attendendo sempre l'essiccazione dello strato precedente.
E' essenziale che le superfici trattate siano perfettamente asciutte, in temperatura ambiente tra i +5°C e i +25°C e umidità relativa al massimo del 60/70%.

3.11. Drenaggi

Tutte le opere di drenaggio dovranno essere realizzate con pietrame o misto di fiume posto in opera su una platea in calcestruzzo e cunicolo drenante di fondo eseguito con tubi di cemento installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.
Nella posa in opera del pietrame si dovranno usare tutti gli accorgimenti necessari per evitare fenomeni di assestamenti successivi alla posa stessa.
1) Drenaggi eseguiti con "tessuto non tessuto" - Nei drenaggi laterali od in presenza di terreni con alte percentuali di materiale a bassa granulometria si dovrà realizzare un filtro in "tessuto non tessuto" in poliestere a legamento doppio con peso minimo di 350 gr/m.; i teli dovranno essere cuciti tra loro oppure con una sovrapposizione dei lembi di almeno 30 cm.. La parte inferiore dei non tessuti, a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e fino ad un'altezza di 10 cm sui verticali, dovrà essere imbevuta con bitume a caldo nella quantità di 2 kg/mq; si dovrà, inoltre, predisporre la fuoriuscita dalla cavità di drenaggio di una quantità di non tessuto pari al doppio della larghezza della cavità stessa.
Successivamente verrà effettuato il riempimento con materiale lapideo che dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm; terminato il riempimento verrà sovrapposto il non tessuto che fuoriesce in sommità e sul quale dovrà essere realizzata una copertura in terra compattata.
2) Drenaggi a ridosso di pareti murarie - Le opere di drenaggio realizzate a contatto con pareti murarie realizzate controterra dovranno prevedere un completo trattamento impermeabilizzante delle superfici esterne delle pareti stesse eseguito con:
a) due strati di bitume spalmati a caldo;
b) due strati di guaine in poliestere armato incrociate e saldate a tutta la superficie verticale della parete;
c) uno strato di guaina impermeabilizzante ed un materassino rigido a contatto con il pietrame.
Tutte le guaine o le spalmature di bitume a caldo dovranno estendersi a tutta la superficie verticale a contatto con la terra ed avere un risvolto che rivesta completamente la testa del muro stesso su cui dovrà essere applicata, come protezione finale, una copertina in pietra o una scossalina metallica.
Alla base del pietrame verrà realizzato un canale drenante di fondo eseguito con tubi di cemento installati a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.
Il materiale lapideo, da posizionare all'interno dello scavo di drenaggio, dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm che sarà posta in opera con tutti gli accorgimenti necessari per evitare danneggiamenti al tubo di drenaggio già installato sul fondo dello scavo e fenomeni di assestamenti del terreno successivi alla posa stessa.

3.12. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Demolizioni parziali - Prima di iniziare i lavori in oggetto l'Appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale.
Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali.
Tutte le strutture pericolanti dovranno essere puntellate e tutti i vani balconi o aperture saranno sbarrati dopo l'eventuale demolizione di parapetti ed infissi.
Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale.
Tutte le parti di edificio o strutture non interessate da interventi di demolizione dovranno essere puntellate e rinforzate in modo tale da evitare qualsiasi conseguenza sulle strutture stesse.
E' tassativamente vietato l'impiego di mano d'opera sulle parti da demolire; nel caso in esame si dovrà procedere servendosi di appositi ponteggi indipendenti dalle zone di demolizione; tali ponteggi dovranno essere dotati, ove necessario, di ponti intermedi di servizio i cui punti di passaggio siano protetti con stuoie, barriere o ripari atti a proteggere l'incolumità degli operai e delle persone di passaggio nelle zone di transito pubblico provvedendo, inoltre, anche all'installazione di segnalazioni diurne e notturne.
Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze.
Particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici.
In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisionali o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi.
I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.
Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte; qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.
Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Appaltante fermo restando l'onere di quest'ultimo per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dalla direzione lavori, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a discarica di quelli di scarto.
Demolizioni di coperture - Le prime operazioni da compiere per la demolizione di coperture saranno quelle relative alla rimozione del manto di copertura (tegole o elementi prefabbricati), delle

scossaline, canali di gronda, canne fumarie e comignoli; a questo punto si potrà procedere con lo smontaggio delle strutture di sostegno della copertura stessa avendo cura di iniziare dagli elementi della piccola orditura proseguendo con la media e successivamente la grande.
I ponteggi necessari saranno attrezzati preferibilmente all'interno del fabbricato, in caso contrario tutto il personale impiegato dovrà disporre di adeguate zone di appoggio su ponteggi ancorati esclusivamente a terra o sulla struttura principale. I piani di lavoro o ponteggi dovranno essere realizzati ad una distanza reciproca non superiore, rispetto al piano sottostante, di mt. 2; qualora il vuoto tra i due livelli di calpestio dovesse essere superiore, l'appaltatore e' tassativamente obbligato a predisporre dei piani intermedi.
Demolizione di solai piani - Il solaio dovrà essere prima alleggerito con la demolizione delle pavimentazioni di copertura o di calpestio interno, poi saranno rimossi i tavellonati e le voltine ed infine i travetti dell'orditura di sostegno. L'operazione di smontaggio dei travetti dovrà essere effettuata con una serie di cautele che sono:

- Non creare leve verso le pareti portanti perimetrali per rimuovere i travetti che dovranno essere, nel caso, tagliati;
- Realizzare un puntellamento diffuso con funzioni di supporto alla struttura da demolire; le strutture provvisorie di puntellamento dovranno essere indipendenti da quelle di sostegno per i ponteggi realizzati per creare zone di lavoro e protezione della mano d'opera.

Prima della demolizione di solette eseguite in cemento armato pieno dovranno essere effettuati dei sondaggi per accertare la posizione dei ferri di armatura per procedere, conseguentemente, alla demolizione per settori.
Demolizione di solai a volta - Anche in questo caso si dovranno effettuare una serie di puntellamenti delle strutture murarie adiacenti necessari a controbilanciare le spinte generate dalla rimozione delle volte; successivamente si procederà alla demolizione delle volte vere e proprie iniziando dalla chiave della volta stessa e proseguendo con un andamento a spirale.
Demolizioni totali - Nel caso di demolizioni di interi fabbricati o parti rilevanti di essi dovranno comunque essere predisposte tutte le misure di protezione costituite da ponteggi, lamiere, stuoie e ripari in grado di garantire la totale incolumità degli operai impegnati in tali lavorazioni e del pubblico in transito nelle immediate vicinanze.
Si dovrà porre particolare attenzione alla creazione di passaggi protetti e recinzioni adeguate che impediscano l'avvicinamento alle zone di pericolo; tutte le protezioni indicate dovranno essere opportunamente delimitate con segnalazioni diurne e notturne che rendano perfettamente visibili le aree di lavoro.
Nel corso della demolizione di fabbricati è tassativamente vietato, salvo diversa ed espressa prescrizione, l'impiego di esplosivi anche su parti di grande entità; tutte le demolizioni saranno eseguite a mano, con martello pneumatico o con altri strumenti ritenuti tecnicamente e normativamente idonei.
Nella demolizione di parti di collegamento tra il fabbricato interessato dai lavori e quelli adiacenti si utilizzeranno tecniche di rimozione dei materiali che prevedano esclusivamente mano d'opera con strumenti leggeri o piccole attrezzature di supporto.
Nb: Le demolizioni dei manufatti esistenti sono oggetto di appalto specifico per cui l'impresa affidataria non potrà richiedere alcun onere aggiuntivo per l'esecuzione delle demolizioni oggetto del presente.

4. STRUTTURE – OPERE EDILI

4.1. Strutture in acciaio

Le strutture di acciaio dovranno rispondere al Decreto 17 gennaio 2018 *"Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"*

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei lavori: il progetto esecutivo e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità, con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera; il progetto esecutivo delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (1.1.5), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alle NTC 2018 si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei lavori.

Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minio di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica.

4.1.1. Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle «Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni» C.N.R.-UNI 10018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscose e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.
Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.
Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.
Elementi di fissaggio a vista.
Tutti gli elementi di fissaggio a vista (bulloni, dadi, rondelle, boccole filettate, ecc) dovranno essere in acciaio inossidabile.

4.2. Opere in cemento armato

4.3. Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nelle NTC 2018 ed a tutte le normative vigenti.
Per le opere in zona sismica l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche Costruttive 2018 e ultime norme vigenti
Tutte le opere in cemento armato faccenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un Ingegnere specialista, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni faccenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e la verifica da parte della Direzione lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.
Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.
Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di

gradimento della Direzione dei lavori. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore.
Se tale relazione sarà approvata dal Direttore dei lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.
Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che la Direzione dei lavori riterrà di approvare formalmente.
Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.
Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il Direttore dei lavori potrà, a suo insindacabile giudizio e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- Prova del cono di cui all'App. E della UNI 7163-79;
- Prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
- Prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- Prova del contenuto di acqua;
- Prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- Prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- Prova di resistenza a compressione con sclerometro.

4.4. Leganti, inerti, casserature, armature, additivi per opere in cemento armato

Leganti - Nelle opere in oggetto dovranno essere impiegati esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia.
Tutte le forniture di cemento dovranno avere adeguate certificazioni attestanti qualità, provenienza e dovranno essere in perfetto stato di conservazione; si dovranno eseguire prove e controlli periodici ed i materiali andranno stoccati in luoghi idonei.
Tutte le caratteristiche dei materiali dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal progetto o dalla direzione lavori.
I cementi saranno del tipo:

- Cementi normali e ad alta resistenza;
- Cementi alluminosi;
- Cementi per sbarramenti di ritenuta.

I cementi normali e ad alta resistenza avranno un inizio della presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenza a compressione e flessione variabili a seconda del tipo di cemento usato e delle quantità e rapporti di impasto.
I cementi alluminosi avranno un inizio presa dopo 30' dall'impasto, termine presa dopo 10 ore e resistenze analoghe ai cementi normali.

I cementi per sbarramenti di ritenuta avranno un inizio presa dopo 45' dall'impasto, termine presa dopo 12 ore e resistenze massime (dopo 90 giorni) di 34 N/mmq. (350 Kg/cmq).
Inerti - Gli inerti potranno essere naturali o di frantumazione e saranno costituiti da elementi non friabili, non gelivi e privi di sostanze organiche, argillose o di gesso; saranno classificati in base alle dimensioni massime dell'elemento più grosso.
Tutte le caratteristiche, la provenienza e la granulometria saranno soggette alla preventiva approvazione della direzione lavori.
La curva granulometrica dovrà essere studiata in modo tale da ottenere la lavorabilità richiesta alle miscele, in relazione al tipo di impiego e la massima compattezza necessaria all'ottenimento delle resistenze indicate.
Sabbia - La sabbia da usare nelle malte e nei calcestruzzi non dovrà contenere sostanze organiche, dovrà essere di qualità silicea, quarzosa, granitica o calcarea, avere granulometria omogenea e proveniente da frantumazione di rocce con alta resistenza a compressione; la perdita di peso, alla prova di decantazione, non dovrà essere superiore al 2%.
Acqua - Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche, priva di sali (in particolare cloruri e solfati) e non aggressiva con un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%, quella usata negli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose, in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%. E' tassativamente vietato l'impiego di acqua di mare per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.
Casseforme - Le casseforme, di qualsiasi tipo, dovranno presentare deformazioni limitate (coerenti con le tolleranze richieste per i manufatti), avere rigidità tale da evitare forti ampiezze di vibrazione durante il costipamento evitando variazioni dimensionali delle superfici dei singoli casseri che dovranno, inoltre, essere accuratamente pulite dalla polvere o qualsiasi altro materiale estraneo, sia direttamente che mediante getti d'aria, acqua o vapore.
Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30°C deve essere previsto il controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).
Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.
Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.
Le casseforme saranno realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.
Casseforme in legno (tavole) - Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.
L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.
Il numero dei reimpieghi previsto e' di 4 o 5.
Casseforme in legno (pannelli) - Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti, all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere e' di 20 ca.
Stoccaggio (tavole o pannelli) - Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.
Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.
Casseforme in plastica - Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).
Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.
Casseforme in calcestruzzo - Saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mmq (300 Kg/cmq.), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.
La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratori esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.
Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri e' di 100 ca.
Casseforme metalliche - Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.
Nel caso di casseri realizzati in lamiere d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti, e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- Lamiera levigata 2
- Lamiera sabbiata 10
- Lamiera grezza di laminazione oltre i 10.

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standard di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.
Armatura - Oltre ad essere conformi alle norme vigenti, le armature non dovranno essere ossidate o soggette a difetti e fenomeni di deterioramento di qualsiasi natura.
Acciai per cemento armato - Tali acciai dovranno essere esenti da difetti che possano pregiudicare l'aderenza con il conglomerato e risponderanno alla normativa vigente per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e le strutture metalliche.
Le stesse prescrizioni si applicano anche agli acciai in fili lisci o nervati, alle reti elettrosaldate ed ai trefoli per cemento armato precompresso.

Acciai per strutture metalliche - Dovranno essere conformi alla normativa citata al punto precedente ed avere le caratteristiche specifiche per gli acciai per strutture saldate, per getti e per bulloni e piastre di fissaggio.
Additivi - Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, etc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica ed alle prescrizioni eventualmente fissate.
Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità (inferiori al 2% del peso del legante), secondo le indicazioni delle case produttrici; potranno essere eseguite delle prove preliminari per la verifica dei vari tipi di materiali e delle relative caratteristiche.
Additivi ritardanti - Sono quelli che variano la velocità iniziale delle reazioni tra l'acqua ed il legante, aumentando il tempo necessario per passare dallo stato plastico a quello rigido senza variare le resistenze meccaniche; saranno costituiti da miscele di vario tipo da usare secondo le prescrizioni indicate. Non è consentito l'uso del gesso o dei suoi composti.
Additivi acceleranti - Sono quelli che aumentano la velocità delle reazioni tra l'acqua ed il legante accelerando lo sviluppo delle resistenze; saranno costituiti da composti di cloruro di calcio o simili in quantità varianti dallo 0,5 al 2% del peso del cemento, in accordo con le specifiche delle case produttrici, evitando quantità inferiori (che portano ad un effetto inverso) o quantità superiori (che portano ad eccessivo ritiro). Non e' consentito l'uso della soda.
Additivi fluidificanti - Riducono le forze di attrazione tra le particelle del legante, aumentano la fluidità degli impasti e comportano una riduzione delle quantità d'acqua nell'ordine del 10%; saranno di uso obbligatorio per il calcestruzzo pompato, per getti in casseforme strette od in presenza di forte densità di armatura.
Additivi coloranti - I coloranti utilizzati per il calcestruzzo sono generalmente costituiti da ossidi e dovranno avere requisiti di resistenza agli alcali, alla luce, capacità colorante, mancanza di sali solubili in acqua; sono impiegati, generalmente, i seguenti:

- Giallo: ossido di ferro giallo, giallo cadmio, etc.
- Rosso: ossido di ferro rosso, ocra rossa;
- Blue: manganese azzurro, cobalto azzurro, etc.
- Grigio: ossido di cromo grigio, idrossido di cromo, etc.
- Marrone: terra di Siena, ossido marrone;
- Nero: ossido di ferro nero;
- Bianco: calcare, ossido di titanio.

Disarmanti - Le superfici dei casseri andranno sempre preventivamente trattate mediante applicazione di disarmanti che dovranno essere applicabili con climi caldi o freddi, non dovranno macchiare il calcestruzzo o attaccare il cemento, eviteranno la formazione di bolle d'aria, non pregiudichino successivi trattamenti delle superfici; potranno essere in emulsioni, olii minerali, miscele e cere.
Le modalità di applicazione di questi prodotti dovranno essere conformi alle indicazioni delle case produttrici od alle specifiche prescrizioni fissate; in ogni caso l'applicazione verrà effettuata prima della posa delle armature, in strati sottili ed in modo uniforme. Si dovrà evitare accuratamente l'applicazione di disarmante alle armature.
Impasti - La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

L'impiego di additivi dovrà essere effettuato sulla base di controlli sulla loro qualità, aggressività ed effettiva rispondenza ai requisiti richiesti.
Il quantitativo dovrà essere il minimo necessario, in relazione al corretto rapporto acqua-cemento e considerando anche le quantità d'acqua presenti negli inerti; la miscela ottenuta dovrà quindi rispondere alla necessaria lavorabilità ed alle caratteristiche di resistenza finali previste dalle prescrizioni.
L'impasto verrà effettuato con impianti di betonaggio idonei e tali da garantire l'effettivo controllo sul dosaggio dei vari materiali; l'impianto dovrà, inoltre, essere sottoposto a periodici controlli degli strumenti di misura che potranno anche essere verificati, su richiesta della direzione lavori, dai relativi uffici abilitati.
Campionature - Durante tutta la fase dei getti in calcestruzzo, normale o armato, previsti per l'opera, la direzione lavori farà prelevare, nel luogo di esecuzione, campioni provenienti dagli impasti usati nelle quantità e con le modalità previste dalla normativa vigente, disponendo le relative procedure per l'effettuazione delle prove da eseguire ed il laboratorio ufficiale a cui affidare tale incarico.
Finitura faccia vista – particolare attenzione e cura dovrà essere posta nella realizzazione di manufatti con finitura faccia vista, i giunti dovranno avere una perfetta rettilineità e modularità, in accordo con le indicazioni della DL.
Posa in opera del conglomerato
Trasporto - Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti.
Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti.
Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti ca., oppure 30 giri del contenitore rotante.
Controllo delle casseforme - Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.
Getto del conglomerato - Prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto.
Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti.
Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando, in modo uniforme, per strati orizzontali non superiori a 40 cm vibrando, contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.
Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dalla direzione lavori in funzione delle condizioni climatiche.
Ripresa del getto - Il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C.

Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dalla direzione lavori.
Vibrazione - La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà esse

- Interna (immersione)
- Esterna (sulle casseforme)
- Su tavolo
- Di superficie.

La vibrazione per immersione verrà eseguita con vibratori a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto.
Il numero ed il diametro dei vibratori sarà stabilito in funzione della seguente tabella:

Diam. ago	25 mm.	Capacità	1/3 mc/h
"	35/50 mm.	"	5/10 mc/h
"	50/75 mm.	"	10/20 mc/h
"	100/150 mm.	"	25/50 mc/h

Si dovranno, inoltre, usare vibratori con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto.
La frequenza di vibrazione dovrà essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

diam. inerte	6,0 cm	frequenza	1.500 c.p.m.
"	1,5 cm.	"	3.000 c.p.m.
"	0,6 cm.	"	6.000 c.p.m.
"	0,2 cm.	"	12.000 c.p.m.
Fino e cemento		"	20.000 c.p.m.

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:
Il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 30/40 cm;

- Il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dalla direzione lavori;
- La vibrazione dovrà interessare per almeno 10/15 cm lo strato precedente;
- I vibratori dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm/sec.;
- Il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5/15 secondi;
- La vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua;
- E' vietato l'uso di vibratori per rimuovere il calcestruzzo;

Si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella cassaforma.

- La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratori con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.

- La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 4.500 c.p.m.
- I vibratori di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni della direzione lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm.

Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.
Maturazione - La normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dalla direzione lavori.
Nel caso di impiego di sistemi di maturazione a vapore del conglomerato si dovranno osservare, nelle varie fasi di preriscaldamento, riscaldamento e raffreddamento le seguenti prescrizioni:
Preriscaldamento - Il preriscaldamento potrà, se richiesto, essere effettuato:

- Con getti di vapore nella betoniera;
- Con innalzamento della temperatura dei materiali d'impasto.

In entrambi i casi verranno scaldate anche le casseforme la cui temperatura, in caso di calcestruzzi normali, non dovrà essere superiore di 5/10°C a quella dell'impasto; per calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, la temperatura delle casseforme non dovrà superare quella dell'impasto.
Durante il preriscaldamento, per un calcestruzzo con temperatura di 30°C, non si dovranno usare inerti con temperature superiori ai 50°C ed acqua con temperatura superiore agli 80°C; il tempo di getto non dovrà essere superiore a 40 minuti.
La fase di preriscaldamento potrà essere effettuata anche con prematurazione (ciclo lungo) di 3 ore e temperatura del calcestruzzo non inferiore a 15°C.
Riscaldamento - La fase di riscaldamento potrà essere adottata per impasti a temperatura ambiente oppure già preriscaldati.
Nel caso di calcestruzzo a temperatura ambiente si dovrà usare un ciclo di riscaldamento lungo con gradiente di temperatura non superiore ai 20/25°C/h.
I calcestruzzi preriscaldati a ciclo lungo con temperature di impasto a 30°C potranno essere sottoposti a riscaldamento con gradiente termico non superiore ai 30/35°C/h.
Durante tutte le fasi di preriscaldamento e riscaldamento si dovrà mantenere un idoneo livello di umidità dell'ambiente e dei manufatti e non dovranno verificarsi oscillazioni di temperatura.
Raffreddamento - Il raffreddamento sarà eseguito con gradiente termico di 20/25°C/h fino al raggiungimento di una temperatura del calcestruzzo che abbia una differenza, in più od in meno, non superiore ai 15° C rispetto alla temperatura esterna.
Disarmo - Per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dalla direzione lavori; in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.
Acciaio - Tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguire dalla direzione lavori presso laboratori riconosciuti.
Tutte le armature metalliche dovranno essere tagliate a misura, sagomate e poste in opera comprese le legature di filo di ferro, i distanziatori, eventuali sfidi, sovrapposizioni anche se non chiaramente espresse negli elaborati esecutivi ma richieste dalla normativa vigente.

4.5. Posa in opera del conglomerato

Trasporto - Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti.
Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti.
Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti ca., oppure 30 giri del contenitore rotante.
Controllo delle casseforme - Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.
Getto del conglomerato - Prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto.
Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti.
Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando, in modo uniforme, per strati orizzontali non superiori a 40 cm vibrando, contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite.
Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dalla direzione lavori in funzione delle condizioni climatiche.
Ripresa del getto - Il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C.
Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dalla direzione lavori.
Vibrazione - La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà esse

- Interna (immersione)
- Esterna (sulle casseforme)
- Su tavolo
- Di superficie.

La vibrazione per immersione verrà eseguita con vibratori a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto.
Il numero ed il diametro dei vibratori sarà stabilito in funzione della seguente tabella:

Diam. ago	25 mm.	Capacità	1/3 mc/h
"	35/50 mm.	"	5/10 mc/h
"	50/75 mm.	"	10/20 mc/h
"	100/150 mm.	"	25/50 mc/h

Si dovranno, inoltre, usare vibratori con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto.
La frequenza di vibrazione dovrà essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

diam. inerte	6,0 cm	frequenza	1.500 c.p.m.
"	1,5 cm.	"	3.000 c.p.m.
"	0,6 cm.	"	6.000 c.p.m.
"	0,2 cm.	"	12.000 c.p.m.
Fino e cemento		"	20.000 c.p.m.

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:
Il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 30/40 cm;

- Il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dalla direzione lavori;
- La vibrazione dovrà interessare per almeno 10/15 cm lo strato precedente;
- I vibratori dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm/sec.;
- Il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5/15 secondi;
- La vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua;
- E' vietato l'uso di vibratori per rimuovere il calcestruzzo;

Si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella cassaforma.

- La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibratori con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.
- La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 4.500 c.p.m.
- I vibratori di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni della direzione lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm.

Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.
Maturazione - La normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dalla direzione lavori.
Nel caso di impiego di sistemi di maturazione a vapore del conglomerato si dovranno osservare, nelle varie fasi di preriscaldamento, riscaldamento e raffreddamento le seguenti prescrizioni:
Preriscaldamento - Il preriscaldamento potrà, se richiesto, essere effettuato:

- Con getti di vapore nella betoniera;
- Con innalzamento della temperatura dei materiali d'impasto.

In entrambi i casi verranno scaldate anche le casseforme la cui temperatura, in caso di calcestruzzi normali, non dovrà essere superiore di 5/10°C a quella dell'impasto; per calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, la temperatura delle casseforme non dovrà superare quella dell'impasto.

Durante il preriscaldamento, per un calcestruzzo con temperatura di 30°C, non si dovranno usare inerti con temperature superiori ai 50°C ed acqua con temperatura superiore agli 80°C; il tempo di getto non dovrà essere superiore a 40 minuti.
La fase di preriscaldamento potrà essere effettuata anche con prematurazione (ciclo lungo) di 3 ore e temperatura del calcestruzzo non inferiore a 15°C.
Riscaldamento - La fase di riscaldamento potrà essere adottata per impasti a temperatura ambiente oppure già preriscaldati.
Nel caso di calcestruzzo a temperatura ambiente si dovrà usare un ciclo di riscaldamento lungo con gradiente di temperatura non superiore ai 20/25°C/h.
I calcestruzzi preriscaldati a ciclo lungo con temperature di impasto a 30°C potranno essere sottoposti a riscaldamento con gradiente termico non superiore ai 30/35°C/h.
Durante tutte le fasi di preriscaldamento e riscaldamento si dovrà mantenere un idoneo livello di umidità dell'ambiente e dei manufatti e non dovranno verificarsi oscillazioni di temperatura.
Raffreddamento - Il raffreddamento sarà eseguito con gradiente termico di 20/25°C/h fino al raggiungimento di una temperatura del calcestruzzo che abbia una differenza, in più od in meno, non superiore ai 15° C rispetto alla temperatura esterna.
Disarmo - Per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dalla direzione lavori; in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.
Acciaio - Tutti i materiali in acciaio usati per la realizzazione di opere in cemento armato o strutture metalliche dovranno avere caratteristiche conformi alle prescrizioni della normativa vigente, certificate da idonei documenti di accompagnamento e confermate dalle prove fatte eventualmente eseguire dalla direzione lavori presso laboratori riconosciuti.
Tutte le armature metalliche dovranno essere tagliate a misura, sagomate e poste in opera comprese le legature di filo di ferro, i distanziatori, eventuali sfidi, sovrapposizioni anche se non chiaramente espresse negli elaborati esecutivi ma richieste dalla normativa vigente.

4.6. Solai e controsoffitti

4.7. Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.
La Direzione lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della Direzione lavori.
L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione lavori.
Solai in cemento armato. – Il solaio misto in c.a. e laterizi gettato in opera dovrà essere realizzato con pignatte di qualsiasi tipo interposte a nervature parallele in conglomerato cementizio realizzate in modo conforme alla normativa vigente ed ai sovraccarichi previsti. A tale struttura dovrà essere sovrapposta una soletta in conglomerato cementizio armato e la posa in opera del solaio dovrà includere anche l'eventuale formazione di nervature di ripartizione e travetti per il sostegno di tramezzi sovrastanti compresa la fascia perimetrale piena di irrigidimento.

Il montaggio del solaio dovrà comprendere la predisposizione delle casseforme, delle armature provvisorie e di sostegno, dei ponteggi e strutture di protezione, il successivo disarmo e le campionature e prove statiche richieste.
Nel caso di locali di abitazione è obbligatoria la realizzazione di un solaio per il primo livello a partire dal terreno di fondazione che dovrà essere eseguito con le stesse modalità dei solai intermedi e sarà distaccato dal terreno di almeno cm. 50.
Solaio con travetti prefabbricati - Il solaio piano in c.a. e laterizi realizzato in travetti prefabbricati dovrà essere conforme a tutte le caratteristiche tecnico-realizzative indicate per il solaio gettato in opera e sarà costituito da travetti in tutto o parte prefabbricati in sostituzione di quelli tradizionali.
Tali travetti dovranno essere dotati di relativi certificati di collaudo predisposti dalle case costruttrici e, nel caso di parziale prefabbricazione, saranno integrati con armature aggiuntive prescritte dagli elaborati esecutivi.
La soletta superiore verrà gettata in opera dopo il completamento del montaggio del solaio e la predisposizione dell'armatura richiesta.
Il montaggio del solaio includerà la predisposizione delle armature provvisorie e di sostegno, dei ponteggi e strutture di protezione, il successivo disarmo e le campionature e prove statiche richieste.
Solaio piano in pannelli prefabbricati - Il solaio in pannelli verrà realizzato con pannelli prefabbricati fuori opera e montati successivamente in cantiere nelle posizioni e quantità previste secondo i requisiti stabiliti dalle specifiche tecniche.
I pannelli e le loro modalità di realizzazione dovranno essere conformi alla normativa vigente inclusa la relativa certificazione sulle caratteristiche dei materiali impiegati e del pannello nella sua completezza.
Il montaggio includerà la predisposizione delle armature provvisorie e di sostegno, dei ponteggi e strutture di protezione il successivo disarmo e le campionature e prove statiche richieste.
Nel caso di pannelli destinati a getti integrativi si dovranno predisporre le pignatte o gli alleggerimenti prescritti solo dopo aver completato le operazioni di puntellatura; nel caso di pannelli completi si dovrà procedere alla loro messa in opera secondo le indicazioni dei disegni esecutivi.
Solaio in getto pieno in C.A. o in C.A.P. - Per questo tipo di solai si applicano le prescrizioni riportate nella normativa vigente ed, in particolare, nelle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso aggiornate periodicamente.
Solai misti in C.A. o in C.A.P. e blocchi forati in laterizio o altri materiali - I blocchi in laterizio potranno essere di solo alleggerimento od avere funzione statica in collaborazione con il conglomerato. Per entrambi i casi il profilo dei blocchi, delimitanti la nervatura di conglomerato da gettare, non dovrà ostacolare il deflusso del calcestruzzo o ridurre la sezione prevista per le nervature.
Nel caso dei blocchi con funzione collaborante, si dovrà assicurare la continuità nella trasmissione degli sforzi fra i vari elementi; le eventuali solette di completamento dovranno realizzare la totale solidarizzazione delle varie parti.
Nel caso di blocchi in materiali diversi dal laterizio (argilla espansa, materie plastiche, etc.), questi dovranno avere caratteristiche rispondenti ai requisiti richiesti sia nel caso di impiego come blocchi collaboranti che come parti non collaboranti alla struttura. Per tali materiali, salvo altre prescrizioni, si applicheranno le specifiche già indicate.
Solaio con elementi prefabbricati e getti di completamento - Oltre ai requisiti suddetti, tali strutture dovranno garantire collegamenti trasversali tra le varie strisce di solaio ed avranno

dimensionamenti conformi a quanto fissato dalla normativa vigente; i relativi getti di completamento dovranno avere un'armatura di ripartizione a maglie incrociate.

4.8. Controsoffitti

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, fessurazioni o difetti e perfettamente allineati.
La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà inoltre tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.
Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, etc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.
I sistemi di realizzazione dei controsoffitti potranno essere:
Controsoffitto in gesso e cartongesso - Avranno spessori e dimensioni tali da introdurre deformazioni a flessione (su sollecitazioni originate dal peso proprio) non superiori a 2mm.; saranno costituite da impasti a base di gesso armato e verranno montate su guide o fissate a strutture a scomparsa; tale tipo di controsoffittature dovranno essere eseguite con pannelli di gesso smontabili da ancorare alla struttura preesistente con un armatura di filo di ferro zincato e telai metallici disposti secondo un'orditura predeterminata a cui andranno fissati i pannelli stessi.
Nel caso del cartongesso la controsoffittatura dovrà essere sospesa, chiusa, costituita da lastre prefabbricate di gesso cartonato dello spessore di mm. 12,5 fissate mediante viti autoperforanti fosfatate ad una struttura costituita da profilati in lamiera d'acciaio zincata dello spessore di 6/10 posta in opera con interasse di ca. 60 cm e finitura dei giunti eseguita con bande di carta e collante speciale oltre alla sigillatura delle viti autoperforanti.
Controsoffitto a quadrotte in fibra minerale forniscono soluzioni per ogni esigenza acustica dall'elevato assorbimento del suono all'elevata attenuazione dello stesso o all'equilibrio di entrambi.

5. COIBENTAZIONI E ISOLAMENTI

5.1. Generalità

Gli isolamenti termici dovranno essere realizzati nel rispetto della Normativa vigente, con particolare riferimento alla legge n° 10 del 09/01/1991.

5.2. Modalità di esecuzione

Nella posa in opera l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme e i suggerimenti della Ditta produttrice, onde evitare di intaccare la qualità protettiva dei materiali isolanti impiegati.
Nell'esecuzione, che può avvenire anche in fasi discontinue e successive, se ordinato dalla D.L., si deve avere la massima cura per evitare ponti termici, tratti non isolati, ecc.
Tutti i materiali isolanti dovranno essere conservati fino al loro impiego in locali perfettamente asciutti.
La posa di tutti i materiali isolanti non potrà essere iniziata prima che le superfici da isolare siano completamente asciutte, pulite da residui di malta, grasso o da qualsiasi altro agente che possa impedire il loro fissaggio o incollaggio.
I tagli a misura dei pannelli dovranno essere eseguiti con attrezzi idonei ed adeguati ai tipi di materiali costituenti i pannelli.
Le superfici di taglio dovranno apparire nette, perfettamente rettilinee e ortogonali.

5.3. Normativa di riferimento

- UNI 5958:1985 Prodotti di fibre minerali per isolamento termico ed acustico. Termini e definizioni
- UNI 6547:1985 Pannelli di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Determinazione del grado di flessibilità
- UNI 8811:1987 Fibre minerali. Feltri resinati per isolamento termico. Criteri di accettazione
- UNI 9299:1988 Fibre minerali. Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico. Criteri di accettazione
- UNI 10522:1996 Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e coppelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili
- UNI EN 13162:2015 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana minerale (MW) ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13164:2015 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di poliestere espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13167:2015 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di vetro cellulare (CG) ottenuti in fabbrica – Specificazione
- UNI EN 13168:2015 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di lana di legno (WW) ottenuti in fabbrica - Specificazione

- UNI EN 13169:2015 Isolanti termici per edilizia – Pannelli di perlite espansa (EPB) ottenuti in fabbrica - Specificazione
- UNI EN 13170:2015 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di sughero espanso (ICB) ottenuti in fabbrica - Specificazione
- UNI EN 13171:2015 Isolanti termici per edilizia – Prodotti di fibre di legno (WF) ottenuti in fabbrica - Specificazione

5.4. Requisiti di accettazione

Tutti i materiali isolanti dovranno giungere in cantiere accompagnati da certificati di garanzia attestanti le caratteristiche termiche e le prestazioni energetiche in conformità a quanto prescritto dalla legge in vigore.
Dovranno inoltre essere certificate la durata nel tempo e il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

5.5. Specifiche di prestazione

Fibre di lana minerale
Le fibre di lana minerale dovranno avere le caratteristiche dichiarate dalla casa produttrice.

Polistirene espanso
Il polistirene espanso in lastre dovrà essere cellulare, a cellule chiuse e ad alta densità.
Dove prescritto, sarà del tipo sinterizzato.
Le lastre dovranno essere del tipo a migliorata resistenza alla propagazione della fiamma; il loro spessore e la massa volumica dovranno essere conformi a quanto prescritto dal computo metrico e in progetto.
Caratteristiche principali:
Densità media = 30-50 Kg/mc (UNI EN ISO 845:2009)
Conducibilità termica (a +20°C) <= 0,032 W/m°K (UNI 7891)
Resistenza alla compressione (al 10% di deformazione) ≥ 2,5 Kg/cmq
Stabilità dimensionale sotto carico (variaz. max consentita 5%) = 1% (DIN 18164)
Reazione al fuoco = autoestinguente (ASTM D 1962/68) classe 1 (CSE RF 2/75/A - CSE FR 3/77: omologato)
Assorbimento d'acqua per capillarità = nessuno
Velocità trasmissione vapore acqueo (spess. cm 6-3) = 10-17 gr./mq 24 H
Coefficiente resistenza vapore acqueo (spess. cm 6-3) = 65-80 μ (DIN 52615)
Misura livello rumore calpestio (assorbimento) = 19 dB (UNI EN ISO 717-1:2021)
Temperatura d'impiego = -40°C +85°C
Spessori = cm 2-10 con o senza battentatura su 2 o 4 lati

Polistirolo espanso
Ottenuto per espansione del polistirolo, sarà fornito in lastre dello spessore e dimensioni richieste in progetto con densità compresa tra 15 e 40 Kg/mc, secondo quanto richiesto dal progetto o dalla

D.L.; in caso di condensa dovrà essere protetto da barriere al vapore e sarà impiegato ad una temperatura max di 75/100 gradi C.

Poliuretano espanso
Materiale a basso valore di conduttività termica espresso in 0,020 W/m°K, sarà fornito in prodotti rigidi o flessibili con densità compresa tra 30 e 50 Kg/mc e resistenza a compressione compresa tra 1 e 3 Kgf/cmq.

Pannelli in fibra di vetro
Costituiti da pannelli rigidi in fibre di vetro ad alta densità ed eventuale foglio di alluminio come barriera al vapore, avranno resistenza termica da 0,59 mq.K/W (0,69 mq.h°C/Kcal) a 2,35 mq.K/W (2,72 mq.h°C/Kcal), resistenza meccanica ed isolamento acustico.

Sughero
Le lastre avranno una massa specifica tra i 50/250 Kg/mc e una conduttività termica, secondo il tipo, di 0,029 W/mK (0,025 Kcal/mh°C) o 0,055 W/mK (0,048 Kcal/mh°C), saranno in materiale stabilizzato, trattato con antiparassiti ed ignifugato.

5.6. Modalità di campionatura/prove

Qualora da prove di laboratorio risultasse che il materiale isolante impiegato oppure da impiegare non possedesse i requisiti richiesti oppure quelli dichiarati, l'Appaltatore a propria cura e spese dovrà allontanare dal cantiere detto materiale, anche se fosse già stato messo in opera, e sostituirlo con altro avente le caratteristiche richieste.
A lavori ultimati, gli isolamenti termici dovranno presentarsi inalterati ed integri sulla superficie, nella compattezza e negli spessori; non saranno tollerati dalla D.L./D.L., degradamenti di qualsiasi importanza per infiltrazioni o per ossidazioni degli eventuali elementi metallici di fissaggio; non saranno inoltre tollerate colature di malte, di mastici adesivi o di prodotti equivalenti.
Prima di dare inizio all'esecuzione degli isolamenti termici, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla approvazione della D.L./D.A., la campionatura dei materiali isolanti da impiegare, precisandone le caratteristiche e le modalità di posa indicate dalla Ditta produttrice.
Tutti i materiali isolanti dovranno essere conservati, fino al loro impiego, in locali perfettamente asciutti.
I giunti dovuti agli accostamenti dei pannelli dovranno risultare perfettamente aderenti, in modo da contenere nei limiti prescritti, le dispersioni termiche; se necessario, tali giunti dovranno essere opportunamente sigillati, qualora non siano sagomati con battente.

5.7. Collaudi e garanzie

Per tutto ciò che attiene a collaudi e garanzie fa fede quando già riportato al capitolo precedente.

5.8. Nota Q

La classificazione cancerogeno non si applica se è possibile dimostrare che la sostanza in questione rispetta una delle seguenti condizioni:

- Una prova di persistenza biologica a breve termine mediante inalazione ha mostrato che le fibre di lunghezza superiore a 20µm presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore ai 10 giorni;

Oppure:

- Una prova di persistenza biologica a breve termine mediante instillazione intratracheale a mostrato che le fibre di lunghezza superiore a 20µm presentano un tempo di dimezzamento ponderato inferiore a 40 giorni;

Oppure:

- Un'adeguata prova intraperitoneale non ha rilevato un'eccessiva cancerogenicità;

Oppure:

- Una prova di inalazione appropriata a lungo termine ha portato alla conclusione che non ci sono effetti patogeni significativi o alterazioni neoplastiche.

Le prove di persistenza biologica e intraperitoneale previste dalla Norma Q dovranno essere effettuate secondo i protocolli:

- ECB/TM/17(97) rev. 2 Chronic Inhalation Toxicity of Synthetic Mineral
- Fibres in Rats: ECB/TM/18(97) rev. 1: Cancinogenicity of Synthetic Mineral Fibres after Intraperitoneal, Injection in Rats
- ECBITM 26 Rev. 7, 1998 – Shirt Term Exposure by Inhalatione ECBITM 27 Rev. 7, 1998 – Biopersistence of Fibres. Intratracheal Instillation.

6. IMPERMEABILIZZAZIONE

6.1. Generalità

I bitumi di spalmatura che vengono impiegati, (eventualmente alternati a cartonfeltri bitumati per la formazione dei manti impermeabilizzanti a strati multipli), debbono rispondere alle norme UNI EN ISO 4157-1:2003.
I cartonfeltri bitumati cilindrati e i cartonfeltri bitumati ricoperti, costituiti da un supporto di cartafeltra impregnata a saturazione di bitume, ovvero impregnata a saturazione di bitume e ricoperta di materiali bituminosi, che rientrano nella formazione di manti impermeabilizzanti a strati multipli alternati a spalmature bituminose, debbono rispondere alle norme UNI 3682:2017 "Cartefeltro destinate ad essere impregnate con prodotti bituminosi".
Il supporto per guaine prefabbricate in poliestere costituito da un tessuto non tessuto di poliestere da 150-200-250 gr/mq, deve essere tale per cui le caratteristiche consentano un'impregnazione e un'aderenza alla guaina totale.
I fogli sintetici dovranno possedere i seguenti requisiti:

- Elevato grado di elasticità;
- Resistenza alla rottura, alla lacerazione, al punzonamento statico e dinamico, alla deformazione permanente a trazione o a compressione, all'abrasione;
- Elevato allungamento a rottura;
- Resistenza agli agenti atmosferici, all'ozono, ai raggi ultravioletti, alle radiazioni;
- Resistenza alle radici ed ai microrganismi;
- Elevata inerzia chimica;
- Resistenza alle basse e alle alte temperature;
- Invecchiamento graduale molto lungo nel tempo.

Le guaine prefabbricate bituminose costituite essenzialmente dalla combinazione stabile di bitume e armature minerali o armature sintetiche (polipropilene, poliestere, poliamide, ecc.) dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti indicati alla Norma UNI 8202:2016 "Edilizia – Membrane per impermeabilizzazione – Determinazione del coefficiente di dilatazione termica lineare".

6.2. Modalità di esecuzione

Devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte e conformemente ai particolari costruttivi di progetto e alle prescrizioni delle rispettive norme di esecuzione, previa pulizia, regolarizzazione e preparazione (da comprendere nei prezzi) delle superfici da impermeabilizzare.
E' quindi previsto l'uso di speciali vernici, solventi, ecc. idonei ad assicurare la perfetta adesione delle opere finite alle sottostanti strutture, alle pareti d'ambito, ecc.
Al momento dell'esecuzione dei lavori il piano di posa dovrà comunque presentarsi ben tirato, pulito e asciutto.
Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare speciali provvedimenti atti a garantire una efficace tenuta dell'impermeabilizzazione in corrispondenza di fori, passaggi, corpi sporgenti, tubazioni, ecc.
Nelle impermeabilizzazioni eseguite con guaine queste dovranno essere posate nel pieno rispetto delle condizioni stabilite dalla Ditta fornitrice, con sovrapposizione dei teli di almeno 15 cm,

saldature effettuate con procedimenti compatibili al supporto, risvolti ai setti emergenti sul piano dell'impermeabilizzazione, per almeno 30 cm sulle coperture.
Qualora nella struttura da impermeabilizzare fossero previsti dei giunti di dilatazione, l'Appaltatore dovrà adottare particolare cura nella loro esecuzione, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dalla Direzione Lavori.
A lavori ultimati, le impermeabilizzazioni dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità del manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidità, manomissioni e da altri difetti, anche se fossero causati da cedimenti delle strutture.

IMPERMEABILIZZAZIONE A STRATI MULTIPLI DI BITUME
La impermeabilizzazione a strati multipli di bitume, sul piano di posa già predisposto ed adeguatamente preparato, dovrà essere realizzata alternando le spalmature di bitume a caldo con fogli di cartonfeltro.
I rotoli di cartonfeltro dovranno essere preventivamente stesi sul piano di posa, onde evitare posizionamenti non corretti che potrebbero causare imperfezioni nel manto.
Ogni strato dovrà essere applicato curando bene la sigillatura dei sormonti, da ripassare eventualmente con spazzolone.
Detti sormonti dovranno essere sfalsati fra di loro e la sovrapposizione dei lembi non potrà essere inferiore a 15cm.
La quantità di bitume spalmato a caldo sul sottostante cartonfeltro non potrà essere inferiore a 1.2kg/mq.

IMPERMEABILIZZAZIONE CON GUAINE BITUMINOSE
L'impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate a uno o più strati dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa.
La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sul piano di supporto, allineando e sovrapponendo i bordi di circa 15cm e riavvolgendoli poi avendo cura che non si spostino.
I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido, in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale.
Saranno infine fatti aderire al supporto e ai sormonti con una leggera pressione. Laddove indicato in progetto e/o nella descrizione del prezzo, l'applicazione a fiamma della prima guaina, potrà avvenire solamente sui bordi perimetrali e sui sormonti, mentre la seconda guaina sarà applicata a fiamma in aderenza totale alla prima.
Nel caso di impermeabilizzazione di coperture adibite a giardino, aiuole, muri controterra, ecc., la seconda guaina sarà additivata nella mescola con prodotti che rendono il materiale inattaccabile dall'azione delle radici delle piante.
I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di un apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante.

IMPERMEABILIZZAZIONE CON FOGLI SINTETICI
L'impermeabilizzazione con fogli sintetici prefabbricati dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto.
I fogli dovranno essere preventivamente stesi sul piano di posa, onde evitare posizionamenti non corretti che potrebbero causare imperfezioni al manto.

I lembi dei fogli dovranno sovrapporsi di almeno 4cm ed essere saldati utilizzando un cannello ad aria calda, riscaldando i due lembi ed esercitando contemporaneamente una pressione sui fogli con apposito rullino.
Le saldature potranno anche essere effettuate con adeguati solubilizzanti, inserendo fra i lembi da saldare un pannello collegato ad un erogatore di solubilizzante ed esercitando immediatamente una pressione dei lembi con apposito rullino.
Prima di iniziare le saldature, le superfici da saldare dovranno essere ben pulite e asciutte.
Le saldature sia ad aria calda che con solubilizzanti dovranno essere controllate facendo scorrere lungo le stesse una punta metallica e quindi ripassare con il cannello ad aria calda, qualora si trovassero delle falle.
I fogli posati su piani orizzontali dovranno essere risvoltati verso l'alto contro pareti verticali, camini, aeratori, ecc., per almeno 30 cm.
In particolare occorre prevedere la posa di guaine impermeabili allo spiccato delle murature in laterizio, o in blocchi di conglomerato cementizio alleggerito, dei piani alle quote inferiori, al fine di creare una barriera contro la risalita di umidità del terreno.

6.3. Normativa di riferimento dei materiali e dei metodi di prova

- UNI EN 495-5:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della piegabilità a basse temperature – Parte 5: Membrane di gomma e materiale plastico per l'impermeabilizzazione di coperture
- UNI EN 1107-1:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della stabilità dimensionale
- UNI EN 1107-2:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della stabilità dimensionale - Membrane di materiale plastico e gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1109:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della flessibilità a freddo
- UNI EN 1110:2011 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture – Determinazione dello scorrimento a caldo
- UNI EN 1296:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e gomma per impermeabilizzazione di coperture - Metodo di invecchiamento artificiale tramite esposizione a lungo termine ad elevate temperature
- UNI EN 1844:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Determinazione della resistenza all'ozono – Membrane di materiale plastico e gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1847:2010 Membrane flessibili per impermeabilizzazione – Membrane di materiale plastico e gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture – Metodi per l'esposizione agli agenti chimici liquidi, acqua inclusa

- UNI EN 1848-1:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della lunghezza, della larghezza e della rettilineità - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1848-2:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della lunghezza, della larghezza, della rettilineità e della planarità - Membrane di materiale plastico e gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1849-1:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dello spessore e della massa areica - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1849-2:2019 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dello spessore e della massa areica – Parte 2: membrane per impermeabilizzazione di coperture di materiale plastico e di gomma
- UNI EN 1850-1:2001 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dei difetti visibili - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1850-2:2001 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dei difetti visibili - Membrane di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 1928:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della tenuta all'acqua
- UNI 8202:2016 Edilizia – Membrane per impermeabilizzaizone – Determinazione del coefficiente di dilatazione termica lineare
- UNI EN 12310-2:2019 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della resistenza alla lacerazione – Parte 2: Membrane di materiale plastico e gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture
- UNI EN 12311-1:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione delle proprietà a trazione
- UNI EN 12311-2:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione delle proprietà a trazione -Parte 2: Membrane di gomma e di materiale plastico per l'impermeabilizzazione di coperture
- UNI EN 12316-2:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della resistenza al distacco delle giunzioni – Parte 2: Membrane di materiale plastico e gomma per l'impermeabilizzazione delle coperture

- UNI EN 12691:2018 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza all'urto
- UNI EN 12730:2015 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza al carico statico
- UNI EN 13416:2003 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per l'impermeabilizzazione di coperture – Regole per il campionamento
- UNI EN 13583:2012 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza alla grandine.

6.4. Requisiti di accettazione

Oneri e obblighi dell'Appaltatore compresi nella fornitura in opera
Tutte le prestazioni elencate nei documenti contrattuali per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica, in particolare quanto segue.
Il controllo delle quote planimetriche e altimetriche e la buona esecuzione del piano di posa.
Il rilascio di una dichiarazione di accettazione del piano di posa.
Materiali, attrezzatura, manodopera specializzata e ordinaria per l'esecuzione dei lavori.
Prima dell'inizio della posa in opera dei materiali, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere, per quanto riguarda umidità interna, presenza di acqua o polvere, non rappresentino un rischio di degrado del materiale e delle finiture.
Tale ispezione dovrà essere eseguita tempestivamente affinché eventuali lavori di ripristino necessari possano essere realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori.
Fornitura dei materiali, a meno che non venga diversamente deciso in fase di ordine.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
Attrezzature, manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera dei materiali.
Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Linee elettriche e idriche dai punti di presa esistenti in cantiere agli utensili utilizzatori.
Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali per campi interi.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento, compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

Per le opere di impermeabilizzazione, oltre agli elaborati di progetto, si dovranno concordare con la Direzione Lavori tutte le scelte esecutive in riferimento a quanto di seguito riportato, al fine di individuare la migliore soluzione tecnica alla luce delle casistiche che dovessero effettivamente presentarsi durante l'esecuzione delle opere.
Quando le terrazze, i balconi o le coperture presentassero forme particolari ed irregolari occorrerà prevedere, in aggiunta ai giunti strutturali, dei giunti che interessino anche e soltanto il manto impermeabile. Le modalità di realizzazione potranno essere diverse, dipendendo anche da esigenze di uso od architettoniche; in linea generale comunque i giunti potranno essere in piano o sopraelevati con lastre metalliche a soffietto (di rame o altro) e sigillanti i primi, e con copertine metalliche i secondi; questo naturalmente senza nessun pregiudizio per qualunque altra soluzione tecnica di provata validità.
I piani di posa delle soglie di porte e balconi o davanzali di finestre dovranno essere predisposti in salita verso l'interno.
Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venissero eseguite zoccolature di marmo, gres od altro materiale, le facce a vista degli elementi di rivestimento dovranno risultare sullo stesso piano della parete finita superiore, non essendo consentiti aggetti di sorta.
Laddove non fosse possibile procedere ad un efficace incasso dei raccordi verticali del manto impermeabilizzante, dovranno venire posizionate, a protezione, idonee scossaline metalliche.

6.5. Specifiche di prestazione

L'Appaltatore, per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

6.6. Modalità di campionatura/prove

Relative ai singoli componenti
L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.
Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dal Committente.
Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.
Relative ai componenti e sistema in opera
Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

6.7. Collaudi

Durante il corso dei lavori, a richiesta della Direzione Lavori, verranno prelevati dei campioni dei vari materiali per constatare la loro rispondenza alla presente specifica, secondo le modalità stabilite dal Collaudatore, sentiti il Progettista e la Direzione Lavori.
I collaudi su tali campioni verranno eseguiti come previsto dal Contratto.

6.8. Garanzie

Sia i manti impermeabili, che le opere complementari d'impermeabilizzazione in genere, dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.
Qualora entro il superiore termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità nelle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollagli) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore non essendo conseguenza di:

- Danni imputabili alla Committenza o a terzi;
- Mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione;
- Manomissioni od alterazioni delle condizioni di esercizio previste;
- Cedimenti o lesioni della struttura portante o del piano di posa di ampiezza superiore a quanto naturalmente ammissibile od accettabile (per strutture preesistenti o realizzate da altra Impresa).

Il Committente ne darà comunicazione scritta all'Appaltatore affinché, entro il termine massimo di 7 giorni venga provveduto all'eliminazione degli inconvenienti lamentati e degli eventuali danni conseguiti.
In difetto la Committenza, anche in deroga all'art. 1218 del Codice Civile, avrà la facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

6.9. Membrane impermeabili

I valori limiti delle caratteristiche più significative per le membrane BPP, BPE e PVC dovranno essere individuati all'interno delle tre classi riportate dal codice di pratica Iglae (Istituto per la garanzia dei lavori affini all'edilizia) e dei successivi aggiornamenti normativi:

- Classe A: livello superiore;
- Classe B: livello ottimo;
- Classe C: livello buono.

6.9.1. Membrane in bitume modificato BPP

Le principali caratteristiche prestazionali di una membrana in bitume polimero plastomero da utilizzarsi quale elemento di tenuta, se sola o in abbinamento ad altre membrane, dovranno essere:
Spessore: Lo spessore in una membrana BPP, misurato in accordo alla norma UNI EN 1849-1, dovrà essere pari al valore nominale ± 10%. (Membrane dalle caratteristiche superiori, classe A, avranno un intervallo di variabilità più ristretto, pari a ±5%).
Massa areica: La massa areica di una membrana BPP, misurata in accordo alla norma UNI EN - 1849-1, dovrà essere pari al valore nominale ±7%.
Impermeabilità all'acqua: L'impermeabilità all'acqua di una membrana BPP, misurata in accordo alla norma UNI EN 1928:2002, dovrà essere maggiore di 60 kPa, ossia dovrà superare la prova con metodo A della citata norma.
Carico di rottura: Il carico di rottura longitudinale e trasversale minimo per una membrana BPP (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati

dalle successive tabelle in conformità alla norma UNI EN 12311-1 (il valore riportato è espresso in daN necessari per rompere un nastro di 50mm di membrana).

Tabella 2 - Minimo carico di rottura longitudinale per membrane BPP

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto	55	55	50
Poliestere non tessuto e velo vetro	50	50	40
Velo vetro	Non utilizzabile	30	30

Tabella 3 - Minimo carico di rottura trasversale per membrane BPP

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	55	55	45
Poliestere non tessuto e velo vetro	35	35	30
Velo vetro	Non utilizzabile	18	18

Allungamento a carico massimo: L'allungamento a carico massimo longitudinale e trasversale minimo per una membrana BPP (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 12311-1 (il valore riportato è espresso in % misurata su di un nastro rettangolare di membrana lungo 200mm e largo 50mm).

Tabella 4 - Allungamento a carico massimo longitudinale per membrane BPP

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	35%	35%	35%
Poliestere non tessuto e velo vetro	30%	30%	25%
Velo vetro	Non utilizzabile	2%	2%

Flessibilità a freddo: La temperatura di flessibilità a freddo misurata su membrane nuove, in accordo alla norma UNI EN 1109, non dovrà essere superiore ai valori riportati nella successiva tabella.

Tabella 5 _ Temperatura di flessibilità a freddo per membrane BPP nuove

Qualità membrana	Classe A	Classe B	Classe C

Temperatura in °C	- 15	- 10	- 5

Si potrà utilizzare anche la misura della temperatura di flessibilità a freddo misurata su provini di membrana invecchiati in forno per determinati periodi di tempo e a determinate temperature in accordo con la norma UNI EN 1296. Per membrane di Classe A la temperatura di flessibilità a freddo dopo un invecchiamento in forno a 70°C per 180 non dovrà essere superiore a -5°C. Per membrane di Classe B la temperatura di flessibilità a freddo dopo un invecchiamento in forno a 80°C per 28 non dovrà essere superiore a +5°C. Nelle stesse condizioni membrane di Classe C dovranno avere temperatura di flessibilità a freddo non superiore a +15°C.
Stabilità dimensionale a caldo: La stabilita dimensionale a caldo per una membrana BPP (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalle successive tabelle in conformità alla norma UNI EN 1107-1. Le successive tabelle riportano le variazioni dimensionali massime ammissibili lungo l'asse longitudinale e trasversale a seconda del differente tipo di armatura.

Tabella 6 - Stabilita dimensionale a caldo in direzione longitudinale per membrane BPP

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	±0,5%	±0,6%	±0,7%
Poliestere non tessuto e velo vetro	±0,2%	±0,2%	±0,2%
Velo vetro	Non rilevabile	Non rilevabile	Non rilevabile

Tabella 7 - Stabilita dimensionale a caldo in direzione trasversale per membrane BPP

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	±0,5%	±0,5%	±0,5%
Poliestere non tessuto e velo vetro	±0,2%	±0,2%	±0,2%
Velo vetro	Non utilizzabile	Non rilevabile	Non rilevabile

Resistenza al punzonamento statico: La resistenza al punzonamento statico di una membrana BPP (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 12730.
La successiva tabella illustra la resistenza al punzonamento minima per differenti tipi di armatura in entrambe le tipologie di prova conformi alla citata norma UNI, il primo numero riporta il carico minimo di prova, misurato in kg, che non deve provocare perdite, il secondo il carico minimo di prova, misurato in kg, che può provocare perdite. (Es: una membrana BPP armata con poliestere non tessuto e di qualità superiore avrà una resistenza al punzonamento, misurata secondo UNI EN 12730 sia su supporto rigido sia su supporto flessibile, pari a 25-35. Ciò significa che con un carico

pari a 25 kg non si riscontrano perdite d'impermeabilità, mentre con un carico pari a 35 si osservano perdite d'impermeabilità).

Tabella 8 - Resistenza al punzonamento statico per membrane BPP

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	25-35	15-25	15-25
Poliestere non tessuto e velo vetro	25-35	15-25	15-25
Velo vetro	Non utilizzabile	0-7	0-7

6.9.2. Membrane in bitume modificato BPE

Le principali caratteristiche prestazionali di una membrana in bitume polimero elastomero da utilizzarsi quale elemento di tenuta, se sola o in abbinamento ad altre membrane, dovranno essere:
Spessore: Lo spessore in una membrana BPE, misurato in accordo, alla norma UNI EN 1849-1, dovrà essere pari al valore nominale ± 10%. (Membrane dalle caratteristiche superiori, Classe A, avranno un intervallo di variabilità più ristretto, pari a ±5%.
Massa areica: La massa areica di una membrana BPE, misurata in accordo alla norma UNI EN 1849-1, dovrà essere pari al valore nominale ±7%.
Impermeabilità all'acqua: L'impermeabilità all'acqua di una membrana BPE, misurata in accordo alla norma UNI EN 1928, dovrà essere maggiore di 60 kPa, ossia dovrà superare la prova con metodo A della citata norma UNI.
Carico di rottura: Il carico di rottura longitudinale e trasversale minimo per una membrana BPE (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalle successive tabelle in conformità alla norma UNI EN 12311-1 (il valore riportato è espresso in daN necessari per rompere un nastro di 50mm di membrana).

Tabella 9 - Minimo carico di rottura longitudinale per membrane BPE

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	55	55	50
Poliestere non tessuto e velo vetro	50	50	40
Velo vetro	Non utilizzabile	30	30

Tabella 10 - Minimo carico di rottura trasversale per membrane BPE

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C

Poliestere non tessuto.	55	55	40
Poliestere non tessuto e velo vetro	35	35	30
Velo vetro	Non utilizzabile	18	18

Allungamento a carico massimo: L'allungamento a carico massimo longitudinale e trasversale minimo per una membrana BPE (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 12311-1 (il valore riportato è espresso in % misurata su di un nastro rettangolare di membrana lungo 200mm e largo 50mm).

Tabella 11 - Allungamento a carico massimo longitudinale per membrane BPE

Qualità membrana Tipo armatura	*Classe A*	*Classe B*	*Classe C*
Poliestere non tessuto.	45±15%	35%	35%
Poliestere non tessuto e velo vetro	45±15%	30%	25%
Velo vetro	Non utilizzabile	2%	2%

Flessibilità a freddo: La temperatura di flessibilità a freddo misurata su membrane nuove, in accordo alla norma UNI EN 1109, non dovrà essere superiore ai valori riportati nella successiva tabella.

Tabella 12 - Temperatura di flessibilità a freddo per membrane BPE nuove

Qualità membrana	Classe A	Classe B	Classe C
Temperatura in °C	-25	-20	-15

Si potrà utilizzare anche la misura della temperatura di flessibilità a freddo misurata su provini di membrana invecchiati in forno, per determinati periodi di tempo e a determinate temperature in accordo con la norma UNI EN 1296. Per membrane di Classe A la temperatura di flessibilità a freddo dopo un invecchiamento in forno a 70°C per 180 non dovrà essere superiore a -5°C. Per membrane di Classe B la temperatura di flessibilità a freddo dopo un invecchiamento in forno a 80°C per 28 non dovrà essere superiore a -5°C. Nelle stesse condizioni membrane di Classe C dovranno avere temperatura di flessibilità a freddo non superiore a +5°C.
Stabilità dimensionale a caldo: La stabilita dimensionale a caldo per una membrana BPE (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalle successive tabelle in conformità alla norma UNI EN 1107-1. Le successive tabelle riportano le

variazioni dimensionali massime ammissibili lungo l'asse longitudinale e trasversale a seconda del differente tipo di armatura.

Tabella 13 - Stabilita dimensionale a caldo in direzione longitudinale per membrane BPE

Qualità membrana Tipo armatura '	*Classe A*	*Classe B*	*Classe C*
Poliestere non tessuto.	±0,5%	±0,7%	±1,0%
Poliestere non tessuto e velo vetro	±0,2%	±0,2%	±0,2%
Velo vetro	Non utilizzabile	Non rilevabile	Non rilevabile

Tabella 14 - Stabilita dimensionale a caldo in direzione trasversale per membrane BPE

Qualità membrana Tipo armatura	Classe A	Classe B	Classe C
Poliestere non tessuto.	±0,5%	±0,7%	± 1,0%
Poliestere non tessuto e velo vetro	±0,2%	±0,2%	±0,2%
Velo vetro	Non utilizzabile	Non rilevabile	Non rilevabile

Resistenza al punzonamento statico: La resistenza al punzonamento statico di una membrana BPE (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 12730.
La successiva tabella illustra la resistenza al punzonamento minima per differenti tipi di armatura in entrambe le tipologie di prova conformi alla citata norma UNI, il primo numero riporta il carico minimo di prova, misurato in kg, che non deve provocare perdite, il secondo il carico minimo di prova, misurato in kg, che può provocare perdite. (Es: una membrana BPE armata con poliestere non tessuto e di qualità superiore avrà una resistenza al punzonamento, misurata secondo UNI EN 12730 sia su supporto rigido sia su supporto flessibile, pari a 25-35. Ciò significa che con un carico pari a 25 kg non si riscontrano perdite di impermeabilità mentre con un carico pari a 35 si osservano perdite di impermeabilità).

Tabella 15 - Resistenza al punzonamento statico per membrane BPE

Qualità membrana Tipo armatura	*Classe A*	*Classe B*	*Classe C*
Poliestere non tessuto.	25-35	25-35	15-25
Poliestere non tessuto e velo vetro	25-35	15-25	7-15:

Velo vetro	Non utilizzabile	-0-7	0-7

6.9.3. Membrane polimeriche in PVC

Le principali caratteristiche prestazionali di una membrana polimerica in PVC da utilizzarsi quale elemento di tenuta, se sola o in abbinamento ad altre membrane, dovranno essere:
Spessore: Lo spessore in una membrana polimerica in PVC, misurato in accordo alla norma UNI EN 1849-2, dovrà essere pari al valore nominale ±5%.
Massa areica: La massa areica di una membrana polimerica in PVC, misurata in accordo alla norma UNI EN 1849-2, dovrà essere pari al valore nominale ±5%.
Impermeabilità all'acqua: L'impermeabilità all'acqua di una membrana polimerica in PVC, misurata in accordo alla norma UNI EN 1928, dovrà essere maggiore di 50 kPa, ossia dovrà superare la prova con metodo B della citata norma UNI.
Carico di rottura: Il carico di rottura longitudinale e trasversale minimo per una membrana polimerica in PVC (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 12311-2 (il valore riportato è espresso in daN necessari per rompere un nastro di 50mm di membrana).

Tabella 16 - Minimo carico di rottura longitudinale e trasversale per membrane in PVC

Orientamento **Tipo armatura**	Longitudinale	Trasversale
Armato velo vetro senza finitura inferiore in poliestere non tessuto	200%	200%
Armato velo vetro con finitura inferiore in poliestere non tessuto	80%	80%
Armato poliestere tessuto	12%	1,2%
Armato vetro tessuto	2%	2%
Armato velo vetro + vetro tessuto con finitura inferiore in poliestere non tessuto.	2%	2%
Omogeneo non armato con o senza finitura inferiore in poliestere non tessuto (*)	270%	270%

(*) Prova secondo metodo B della norma UNI EN 12311 parte 2, i valori sono espressi in daN/mm²

Allungamento a carico massimo: L'allungamento a carico massimo longitudinale e trasversale minimo per una membrana polimerica in PVC (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 12311-1 (il valore riportato è espresso in % misurata su di un nastro rettangolare di membrana lungo 200mm e largo 50mm).

Tabella 17 - Allungamento a carico massimo longitudinale e trasversale per membrane in PVC

Orientamento **Tipo armatura**	Longitudinale	Trasversale

Armato velo vetro senza finitura inferiore in poliestere non tessuto	200%	200%
Armato velo vetro con finitura inferiore in poliestere non tessuto	80%	80%
Armato poliestere tessuto	12%	1,2%
Armato vetro tessuto	2%	2%
Armato velo vetro + vetro tessuto con finitura inferiore in poliestere non tessuto.	2%	2%
Omogeneo non armato con o senza finitura inferiore in poliestere non tessuto (*)	270%	270%

(*) Prova secondo metodo B della norma UNI EN 12311 parte 2.

Flessibilità a freddo: La temperatura di flessibilità a freddo misurata su membrane polimeriche in PVC, in accordo alla norma UNI EN 495-5, non dovrà essere superiore a -35°C.
Stabilità dimensionale a caldo: La stabilita dimensionale a caldo per una membrana polimerica in PVC (variabile in funzione del tipo di armatura che la caratterizza) dovrà rientrare nei valori riportati dalla successiva tabella in conformità alla norma UNI EN 1107-2. La successiva tabella riporta le variazioni dimensionali massime ammissibili lungo gli assi longitudinale e trasversale a seconda del differente tipo di armatura.

Tabella 18 - Stabilita dimensionale a caldo per membrane in PVC

Tipo armatura	**Variazione dimensionale**
Armato velo vetro con o senza finitura inferiore in poliestere non tessuto	0,1%
Armato poliestere tessuto	0,5%
Armato vetro tessuto	0,1%
Armato velo vetro + vetro tessuto con finitura inferiore in poliestere non tessuto	0,1%
Omogeneo non armato con o senza finitura inferiore in poliestere non tessuto (*)	1,0%

(*) Prova secondo metodo B della norma UNI EN 12311 parte 2.

Resistenza all'azione delle radici: Nel caso di utilizzo di membrane in PVC per l'impermeabilizzazione di giardini pensili o vasi realizzati in opera sulla copertura di edifici, indipendentemente dal tipo di armatura, le membrane in PVC non dovranno presentare nessuna perforazione dopo una prova di resistenza all'azione delle radici condotta secondo le indicazioni della norma UNI 8202 parte 24.
Reazione al fuoco: Le membrane polimeriche in PVC dovranno risultare di Classe 2 o 3 in una prova di reazione al fuoco condotta secondo la norma UNI 8202 parte 25.

6.9.4. Membrane in polietilene estruso ad alta densità (HPDE) per strutture interrate/controterra

Sistema protettivo ed impermeabilizzante composto da membrana in polietilene estruso ad alta densità (HPDE) tipo POLYFOND KIT, con rilievi a stella 7 mm, a sigillatura meccanica laterale mediante sovrapposizione dei lembi.
Fissaggio mediante profilo angolare di finitura POLYFOND KIT in polietilene estruso ad alta densità (HPDE), di lunghezza 200 cm e altezza 7 cm con fori di passaggio nella parte superiore ogni 24,5 cm e rondelle di fissaggio polyfond kit a forma semisferica, piena, completo di chiodi d'acciaio zincato da 25 mm, da fissare a percussione.
Caratteristiche tecniche:

Materiale	Polietilene speciale ad alta densità
Colore	Nero
Resistenza meccanica certificata	320 kN/mq (32 t/mq)
Dimensione rotoli (m)	1,0X30 – 1,5X30, 2,0X30 – 2,5X30 – 3,0X30
Altezza bugna (mm)	7
Numero bugne per mq	1860 circa
Volume d'aria tra le bugne	5 l/mq circa
Tolleranza dimensionale	+/- 4%

6.10. Preparazione superfici e posa di membrane impermeabili

6.10.1. Disposizioni generali

Di norma, prima di iniziare le opere di impermeabilizzazione, l'Appaltatore dovrà accertare il perfetto spianamento del piano di posa, provvedendo, qualora si presentassero difformità di piano, alla regolarizzazione delle medesime superfici di supporto con appropriata malta a base cementizia. All'atto della esecuzione dei lavori, il piano di posa delle impermeabilizzazioni dovrà comunque presentarsi ben tirato, pulito e asciutto.
Durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare speciali provvedimenti atti a garantire una efficace impermeabilizzazione delle superfici in corrispondenza di fori, passaggi di canne, cappe, ecc., in modo da evitare infiltrazioni di acqua.
Le impermeabilizzazioni dovranno essere risvoltate per un'altezza adeguata alle opere interessate ed alla loro localizzazione, come indicato nelle tavole di progetto e dovranno essere estese sotto tutto il piano di posa delle soglie di porte e aperture verticali che danno accesso al piano impermeabilizzato con doppio risvolto verticale.
In tutti i casi di risvolto tra superfici orizzontali e verticali dovranno essere applicati angolari di compensazione in materiale incomprimibile.
Per le applicazioni di tipo multistrato i teli dovranno essere posati disponendoli a file sfalsate con i sormonti del secondo manto che devono cadere al centro del primo.
I sormonti longitudinali dovranno anche essere perpendicolari alle pendenze, saranno di larghezza pari a cm 10 e, nel caso di manti impermeabilizzanti verticali, con il telo a quota superiore sormontante il telo a quota inferiore. I sormonti di testa dovranno essere di larghezza pari a cm 20.
L'esecuzione dei manti impermeabilizzanti non potrà avvenire in giornate piovose od umide. Tutti i materiali dovranno essere di ottima qualità e l'esecuzione delle opere dovrà avvenire secondo la migliore tecnica con l'impiego dell'attrezzatura più adatta e di mano d'opera specializzata ed esperta.

A lavori ultimati, le impermeabilizzazioni dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità di manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidita, manomissioni e da altri difetti, anche se fossero causati da assestamenti delle strutture.
L'Appaltatore sarà garante della buona conservazione dei manti, provvedendo eventualmente, a proprie spese, alla realizzazione di opere provvisionali di protezione per tutta la durata del cantiere.
L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere allo smaltimento delle acque piovane dalle impermeabilizzazioni orizzontali per tutta la durata del cantiere.
Preparazione delle superfici: Prima della posa delle membrane dovranno essere rimosse dalle superfici eventuali nervature, ferri sporgenti, acqua stagnante, rifiuti ecc.; per l'eliminazione di polveri e residui polverosi di lavorazione dovrà essere distribuita sul piano di posa della segatura inumidita con acqua e successivamente rimossa mentre i residui di precedenti lavorazioni (pitture, colle, ecc.) dovranno essere rimossi con getto di acqua in pressione.
L'eliminazione di muschi e materiali di origine organica (in coperture) dovrà essere effettuata mediante lavaggio con soluzione al 10% di ipoclorito di sodio con successiva spazzolatura nel caso di presenza di sfarinamenti.
Nel caso di posa delle membrane su superfici metalliche, eventuali tracce di grassi dovranno essere rimosse mediante utilizzo di solventi adeguati.

6.10.2. Emulsione bituminosa

La stesura del prodotto dovrà essere distribuita in modo uniforme con una quantità pari a circa 0,3 kg/mq (per una mano), ottenendo uno spessore di strato tra 1 e 3 mm. L'emulsione bituminosa dovrà essere distribuita insistendo su bordi, variazioni del piano di posa, angoli, ecc. in modo da finire sempre il lato di raccordo, avendo cura di non far finire la spalmatura sull'angolo tra piano di posa ed elemento di raccordo, bensì di risalire o scendere sulle superfici di tali elementi fin dove è possibile.
Per la distribuzione su superfici di copertura, il prodotto dovrà essere steso anche su eventuali parti metalliche presenti sul piano di posa, in particolare su lamiere metalliche di raccordo (tetto-camino), lungo la linea di gronda sulla fascetta metallica o sulla parte di lamiera sagomata della gronda stessa.
In corrispondenza di raccordi con pannelli isolanti verticali (isolamento di chiusura), il prodotto dovrà essere distribuito per almeno 20cm, lungo il perimetro dell'isolante, proprio in corrispondenza del raccordo stesso.
Per la distribuzione su armature tipo vetro velo, il prodotto dovrà essere spalmato servendosi di un rullo, premendo leggermente sull'armatura, senza spostarla dalla sua sede ed evitando che i bordi si arrotolino.
L'emulsione bituminosa dovrà asciugare per almeno 24 ore, evitando di porre oggetti o pesi sulle parti rivestite; qualunque intervento successivo (distribuzione di una seconda mano o posa di membrane impermeabilizzanti) dovrà essere effettuata dopo completa essicazione della prima mano di prodotto.
L'applicazione del prodotto non dovrà essere eseguita con temperature esterne inferiori a +5°C e superiori a +35°C e in caso di abbassamento di temperatura al di sotto dei +5°C prevedibile entro 24 ore successive all'applicazione.

6.10.3. Modalità di posa

L'impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate dovrà essere eseguita con piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa.
I bocchettoni di scarico, i torrini di areazione e tutti gli elementi emergenti dal piano di posa, dovranno essere ben fissati meccanicamente.
Prima di effettuare le varie lavorazioni con temperature inferiori a +5°C, si dovrà stoccare il prodotto in luogo asciutto (evitando di srotolare le membrane) a temperature superiori a 5°C per almeno 6 ore, facendo comunque riferimento alle indicazioni sullo stoccaggio e alle condizioni di utilizzo fornite dal produttore.
La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sormontando di circa cm 10 longitudinalmente e cm 15 sulle testate e riavvolgendoli fino a metà avendo cura che rimangano nella posizione idonea per procedere all'applicazione (nel caso di membrane con autoprotezione, dovrà essere eliminata la finitura dal telo inferiore al sormonto per una striscia di almeno 10cm di larghezza)
I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido, in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale; saranno infine fatti aderire al supporto e sui sormonti con una leggera pressione.
I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di un apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante.
I tipi di guaina, la relativa armatura, il peso a metro quadrato e lo spessore, dovranno essere conformi a quanto prescritto nelle descrizioni delle varie tipologie ed a quanto indicato nei particolari esecutivi. Le guaine, sia nel caso di manti monostrato che in quello di manti a doppio strato, dovranno essere sempre posate a fiamma con tecnologia di "aderenza totale" fatto salvo dove diversamente specificato. In caso di applicazione su superfici verticali o comunque di notevole inclinazione, allo scopo di assicurare ulteriormente l'adesione delle parti alte, le membrane dovranno essere fissate meccanicamente con scossaline in lamiera di alluminio preverniciata e sigillate con idoneo prodotto.
Nel caso di posa a secco di membrane con sistema in indipendenza senza alcun collegamento al supporto, lo strato impermeabile dovrà essere completato da una copertura (ghiaia o pavimentazione) pesante e dovranno essere previsti inoltre idonei strati di scorrimento (polietilene, LDPE, non tessuto ecc.) sull'impermeabilizzazione stessa.

6.10.4. Prova di tenuta

L'impermeabilità del manto e la sua posa a regola d'arte dovranno essere testati tramite parziali allagamenti della copertura con un battente d'acqua non minore di 100 mm sui colmi. La prova potrà avvenire per lotti e dovrà durare non meno di 48 ore per ogni lotto. La prova si intenderà positiva se nessuna infiltrazione si sarà manifestata durante il carico ed i successivi giorni. Non si potrà dar seguito ad alcuna opera sul manto di ogni singolo lotto prima della positiva conclusione della prova di tenuta. Le prove dovranno interessare anche i pluviali.

6.11. Barriere al vapore per sistemi di impermeabilizzazione

La barriera al vapore, nel caso di locali con "alto" tasso di umidità relativa (80% alla temperatura di 20°C), dovrà essere costituita da una membrana bituminosa del peso di 2 Kg/mq armata con una lamina di alluminio da 6/100 di mm di spessore posata su uno strato di diffusione al vapore costituito, a sua volta, da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e munita di fori; (la

posa in opera della membrana sarà eseguita con bitume ossidato spalmato a caldo previo trattamento del supporto con primer bituminoso in solvente).
Nel caso di locali con "medio-basso" tasso di umidità' relativa (50-60% alla temperatura di 20°C), la barriera al vapore dovrà essere costituita da una membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro del peso di 3 Kg/mq, posata a fiamma sul supporto previamente trattato con primer bituminoso a solvente.
Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno sempre essere (salvo nella soluzione del tetto rovescio) totalmente incollati.

6.12. Strati di scorrimento per sistemi di impermeabilizzazione

Lo strato di scorrimento dovrà essere posto tra gli strati impermeabilizzanti ed il relativo supporto e dovrà avere caratteristiche di imputrescibilità, rigidità, basso coefficiente di attrito, buona resistenza meccanica; potrà essere costituito da feltro di vetro trattato con resine termoindurenti, cartonfeltro bitumato cilindrato, foglio di polietilene, LDPE, non tessuto ecc.).
Lo strato di scorrimento dovrà essere posato a secco come pure la prima membrana ad esso sovrastante che dovrà essere saldata solo nelle zone di sormonta dei teli.
Lo strato di scorrimento non dovrà essere posato in prossimità dei contorni, dei volumi tecnici della copertura, dei bocchettoni, dei caminetti di ventilazione, delle gronde e dei giunti di dilatazione, fermandosi a 20-30 cm da tali elementi.

7. DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE

7.1. Generalità

Ogni nuovo pozzetto per la raccolta delle acque meteoriche sarà collegato direttamente e singolarmente agli sghembi predisposti nella fognatura, salvo diversa previsione progettuale o formale ordine della Direzione lavori, e salvo i casi in cui si renda necessaria la realizzazione di una rete locale di smaltimento acque bianche aggiuntiva rispetto alla fognatura pubblica.
Tale rete dovrà essere in tal caso adeguatamente dimensionata e avere recapito finale alla fognatura pubblica ovvero su corpo idrico superficiale previo assenso formale del gestore del corpo idrico e con le modalità tecniche richieste dalle norme vigenti.
Il collegamento del pozzetto allo sghembo o all'eventuale collettore di acque bianche sarà realizzato mediante tubazione in gres, PVC o PE ad alta densità con diametro normalmente pari a 160 mm.
La tubazione sarà sempre connessa al pozzetto attraverso un sifone realizzato in gres. L'utilizzo di tale materiale per il sifone consente di effettuare la disostruzione mediante idranti ad alta pressione.
Nel caso si renda necessaria una rete separata per le acque meteoriche i diametri andranno calcolati in funzione del numero di pozzetti allacciati al tubo in questione.
L'allacciamento alla fognatura pubblica avverrà in corrispondenza degli sghembi esistenti o, in mancanza, di sghembi predisposti appositamente nel quadrante superiore della tubazione esclusivamente mediante l'impiego di carotatrici rifinite mediante apposito elemento in gres atto a ricevere tubazione in gres o PVC DN 160.
Marciapiedi e aree di sosta a lato carreggiata avranno di norma pendenza a scaricare verso il centro strada. Ciò allo scopo di agevolare la pulizia di tali parti dello spazio stradali che sono le più difficili da pulire con mezzi meccanici e, nel contempo, quelle dove l'esigenza di pulizia è maggiore.
Inoltre, in caso di malfunzionamento del drenaggio, con tale accorgimento eventuali ristagni non coinvolgono aree normalmente percorse dai pedoni
Le opere di drenaggio sono di seguito distinte in sistemi di raccolta, allacciamenti, condotti sussidiari di drenaggio così definiti:

- "Sistemi di raccolta: opere che servono a intercettare l'acqua piovana che cade sulla superficie stradale e a farla "cadere" al fondo di un pozzetto dove si depositano terre ed altri materiali solidi in sospensione che vengono poi periodicamente rimossi nelle periodiche operazioni di manutenzione. "Allacciamenti": sistema di connessione tra pozzetto e fognatura pubblica.
- "Condotti di drenaggio": condotto sussidiario di raccolta delle acque che raccoglie l'acqua di più pozzetti per andarsi poi ad allacciare alla fognatura pubblica. I sistemi di raccolta si possono distinguere in:
- Sistemi di raccolta puntuali o "caditoie" (a griglia, a bocca di lupo, miste) che raccolgono l'acqua convogliata in un punto di compluvio.
- Sistemi di raccolta lineari o canaline (con coronamento superiore a griglia, a fessura o a binario) che raccolgono l'acqua convogliata lungo una linea di compluvio
-

7.2. Sistemi di raccolta puntuali

Le caditoie impiegano pozzetti costituiti da pezzi speciali intercambiabili di cemento armato prefabbricato.
Nel caso delle caditoie a griglia il dispositivo di coronamento del pozzetto è costituito da una griglia complanare alla superficie da drenare attraverso la quale l'acqua in superficie cade nel pozzetto. Il pozzetto è in questo caso collocato normalmente a ridosso del cordolo sul lato della carreggiata. La griglia è rimuovibile per effettuare le operazioni di periodica manutenzione del pozzetto. Collocazioni diverse delle caditoie a griglia sono da evitare in quanto solo tale posizione evita che la griglia, normalmente non più larga di 50 cm, sia sollecitata dai veicoli in marcia. Al di là della classe di griglia impiegata questo si traduce in maggiore silenziosità, confort per gli utenti e riduzione degli oneri manutentivi.
Nel caso delle caditoie a bocca di lupo, l'acqua viene intercettata attraverso un'apertura rettangolare, con altezza utile non inferiore a 5 cm e larghezza utile non inferiore a 40 cm, praticata nel cordolo di granito e nel contiguo pozzetto situato sul marciapiede.
La contiguità tra pozzetto e cordolo è garanzia della funzionalità della bocca di lupo. Qualora non sia possibile realizzare tale contiguità potrà accettarsi l'espediente di collegare il cordolo con bocca di lupo al pozzetto con una tubazione circolare che non potrà mai garantire una sezione utile equivalente a quella della bocca di lupo.
E' quindi di fondamentale importanza garantire che i pozzetti delle bocche lupaie ricavate dai cordoli siano, per quanto possibile, accostati al cordolo lato marciapiedi. Nel caso delle caditoie con bocche di lupo ricavate dal cordolo, il sistema è completato da un chiusino metallico rimuovibile per consentire la manutenzione del pozzetto.
Le bocche di lupo possono essere anche realizzate interrompendo il cordolo in corrispondenza del pozzetto ed utilizzando un dispositivo di coronamento metallico che riproduce la sagoma del cordolo mancante e che comprende, oltre al chiusino per le ispezioni, una feritoia laterale che svolge la stessa funzione della bocca di lupo.
Oltre alle caditoie a griglia e a quelle a bocche di lupo esistono le caditoie miste, dotate sia di una griglia che di una bocca di lupo che normalmente fanno da coronamento a un unico pozzetto posizionato a cavallo del cordolo.
In altri casi, a seconda del modello, si utilizzano a questo scopo due pozzetti affiancati, uno su marciapiedi e uno su strada, ovvero un pozzetto su marciapiedi associato a una canalina su strada.
Il dimensionamento e le caratteristiche dei chiusini dovranno rispondere alle prescrizioni della norma UNI EN 124.
Il chiusino a caditoia per carreggiata avrà luce netta dei vari elementi di 450 mm.
Il collegamento "diretto" prevede: caditoia, pozzetto in cemento prefabbricato tipo Milano, sifone mortara d = 0,16 m in gres, tubazione d = 0,16 m in gres, PVC serie pesante o pead da collegare allo sghembo d = 0,20 m della tubazione fognaria più vicina e dei condotti di drenaggio.
I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia o saldati/"manicottati" per i pezzi speciali in polietilene.
I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in cls; la superficie del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.
Il collegamento "indiretto" prevede, oltre a quanto indicato sopra, la formazione di una rete sussidiaria in tubazioni di gres, pvc, pead o (per diametri superiori a 40 cm) calcestruzzo armato centrifugato con pozzetti d'ispezione in c.a. di dimensioni interne 1.00 x 1.00 prefabbricati ad anelli con chiusino in g.s. del tipo GS 500-7 a norma ISO 1083 con coperchio circolare luce netta passo

d'uomo mm 600, posti ad una distanza opportuna, le cui altezze, in alcuni casi, potranno essere condizionate dalle strutture dei manufatti sotterranei.
Si dovranno adottare tubazione in PEAD corrugato per diametri sino a 400 mm compreso ed in c.a.n. a compressione radicale per fognature per i diametri superiori
Per la posa dei condotti l'appaltatore dovrà realizzare un letto di posa in sabbia con uno spessore pari ad almeno 2 volte l'altezza di parete del tubo al fine di evitare che la sommità della costola vada a poggiare su terreno non idoneo.
Il riempimento dovrà essere con compattazione per strati successivi di 30 cm di sabbia sino ad almeno 1 m di copertura sull'estradosso superiore del tubo. Il collaudo idraulico sulla tenuta delle condotte installate dovrà essere eseguito con la chiusura con tappi amovibili di tratti di condotta sottoposti successivamente a pressione statica applicata con piezometro o con pompa da collaudo a 0.50 bar o maggiore.

7.3. Sistemi di raccolta lineari

I sistemi di raccolta acque lineari si basano su canaline anziché su pozzetti e si distinguono, in base al dispositivo di coronamento adottato, in:

- Canaline con griglia, costituite da una canalina di calcestruzzo rinforzato (polimerico, addittivato con fibre di vetro ecc) o con sezione esterna rettangolare, sezione interna a "U" o parabolica coronata da una griglia normalmente in ghisa sferoidale, acciaio zincato o acciaio inox, disponibile in diverse larghezze, da 100 a 400 mm e nelle diverse classi di impiego A15, B125, C250,D400, E600, F900. A progetto previste canaline in classe D400.

Le canaline prefabbricate per la raccolta delle acque di superficie in calcestruzzo armato con fibra di vetro e sabbia al quarzo, classe di resistenza minima C35/45 XF4, o rinforzato in modo equivalente, provvisto di bordi superiori formati da telaio in acciaio zincato dotato di rinforzi interni ed ancorati nel corpo del canale stesso, con spessori minimi del telaio di 4 x 2 mm come da normativa EN1433, predisposti per sistema di fissaggio della griglia con possibilità aggiuntiva di fermi + viti (nr.2 per metro), senza ostacoli sotto la griglia che possano impedire l'evacuazione dell'acqua nella canaletta, senza pendenza incorporata, con giunti di sicurezza, realizzata secondo la norma EN 1433.
La superficie della canalina dovrà essere perfettamente liscia per consentire il massimo scorrimento dell'acqua e per evitare ristagni di sostanze putrescibili, di fango e di inerti; dovrà essere inoltre priva di punti di collegamento con l'esterno.
Le canaline devono riportare il riferimento alla norma EN 1433, la classe di appartenenza, il nome o il marchio di identificazione del produttore, il luogo e data di produzione (anche codificato) e la marcatura Oltre alle marcature sopra citate le canaline devono riportare anche la marcatura W relativa al grado 2 di resistenza agli agenti atmosferici e la marcatura +R relativa alla resistenza alla presenza di acqua stagnante contenente sali antighiaccio (rif. Punto 6.3.3.3 della normativa).
Le canaline saranno fornite associate a griglie in ghisa sferoidale nera GGG-50 in classe di carico d A15/B125/C250/D400/E600/F900 secondo la norma EN 1433, con altezza minima pari a 20 mm, predisposte per sistema di fissaggio sul canale con chiusura rapida ed automatica e con possibilità aggiuntiva di fermi + viti predisposta con sistema di anti scorrimento orizzontale della griglia sul canale realizzato mediante sporgenze in ghisa inserite nella parte inferiore della griglia stessa.
La forma delle aperture dovrà essere come da norma UNI EN 1433-2008.

Le griglie devono riportare il riferimento alla norma EN 1433, la classe di appartenenza, il nome o il marchio di identificazione del produttore, il luogo e data di produzione (anche codificato) e la marcatura.
La posa della canalina dovrà comprendere il rinfianco e letto di posa con calcestruzzo avente classe di resistenza a compressione secondo la norma EN206 compresa tra C25/30 e C35/45 o compresa tra C30/37 XF4 e C40/50 XF4 a seconda che sia, rispettivamente, "non esposto" a cicli di gelo e disgelo oppure "esposto" a cicli di gelo e disgelo. Il calcestruzzo dovrà inoltre avere classe di consistenza non inferiore a S4 secondo la norma EN206 e dovrà essere realizzato con aggregati lapidei molto fini (diametro massimo 8/10 mm)

7.4. Pozzetti in elementi prefabbricati in conglomerato cementizio

I pozzetti in cls, dovranno essere conformi ai tipi corrispondenti citati nell'Elenco Prezzi, dovranno altresì essere confezionati a regola d'arte sia per quanto riguarda i materiali componenti (ferri di armatura compresi) che le opportune lavorazioni.
I pozzetti dovranno essere tali che il pezzo costituente l'anello aperto appoggiato su uno dei due lati liberi non dovrà rompersi sotto l'azione di un carico concentrato di Kg. 200 applicato progressivamente sull'altro lato libero nel punto di incontro delle sue diagonali.
Inoltre sono a carico dell'appaltatore ogni onere relativo e prestazioni di manodopera, opere provvisionali, di protezione, attrezzi, e quanto necessario alla precisa e corretta esecuzione dei lavori di posa in opera a perfetta regola d'arte.
L'opera comprende l'esecuzione del piano di posa in calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm e ove necessarie le sigillature cementizie, lisciature, riprese, ecc. per rendere sempre perfettamente funzionante il manufatto posato.
E' da escludersi il getto in opera del fondo del pozzetto; dovrà invece sempre essere impiegato l'anello con fondo previsto nelle voci dell'Elenco Prezzi.
La Direzione Lavori potrà fare eseguire sempre, a spese dell'appaltatore, tutte le prove che riterrà opportune e necessarie per stabilire il grado di solidità dei pezzi che vengono forniti così come le prove in opera atte a verificare la bontà della messa in opera dei manufatti.
Per i pozzetti stradali di raccolta delle acque meteoriche, è in ogni caso da escludersi l'utilizzo di manufatti prefabbricati monoblocco ma dovrà essere utilizzato un sifone esterno al manufatto stesso, quest'ultimo normalmente in gres allo scopo di fornire un'adeguata resistenza nel corso degli interventi di spurgo impieganti acqua ad alta pressione.
I pozzetti di raccolta delle acque meteoriche dovranno normalmente essere composti da un anello di fondo e due anelli di prolunga.

7.5. Allacciamenti ai condotti di fognatura

Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura saranno di norma realizzati con tubi di gres.
Ove non sia possibile, il pezzo speciale sulla tubazione stradale, nel quale si innesterà l'allacciamento, dovrà essere comunque in gres DN200.
Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno essere sempre realizzati in gres e, salvo eccezioni, saranno adottati tubi e pezzi speciali DN200. Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno adottarsi pezzi speciali di raccordo e riduzione.

I pozzetti per lo scarico delle acque stradali saranno costituiti di anelli prefabbricati in calcestruzzo, con griglia in ghisa sferoidale su telaio in ghisa. La luce netta dei vari elementi sarà di mm 450; quella del tubo di scarico di mm 150.
I pezzi di copertura dei pozzetti saranno costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i pozzetti da cunetta, e i coperchi, per quelli da marciapiede.
Le griglie potranno essere prescritte con barre longitudinali o trasversali. Le superfici di contatto tra griglia e telaio dovranno essere piane, sagomate in modo che la griglia appoggi con la perfetta aderenza, si trovi a perfetto filo e non abbia gioco alcuno con il telaio
Quando i condotti della fognatura stradale siano in gres, l'immissione dovrà avvenire per mezzo di giunti semplici, con il braccio minore dell'occorrente diametro, quando, invece, i condotti della fognatura stradale siano in cemento armato, l'inserimento avverrà con modalità diverse, a seconda che si tratti di scarichi privati o di pozzetti stradali.
Nel primo caso, l'immissione avverrà adottando gli appositi sghembi semplici ovvero, a seconda delle prescrizioni, quarti di tubo dell'occorrente diametro; nel secondo, il condotto di norma imboccherà direttamente la fognatura.
Gli allacciamenti a condotti realizzati in opera saranno sempre eseguiti utilizzando gli appositi sghembi, inclinati o diritti, a seconda delle prescrizioni. Per l'inserimento di sghembi in tubazioni prefabbricate o in condotti realizzati in opera, ma in tempo successivo al getto, si dovrà procedere all'inserimento di uno sghembo in gres, previa realizzazione di un foro circolare eseguito mediante carotatrice e inserimento della guarnizione e del pezzo speciale di chiamata in gres; all'esterno dello stesso, sarà gettato un idoneo blocco di ancoraggio in calcestruzzo/malta fibrorinforzata. Procedura e cura analoghe saranno adottate per l'imbocco diretto, nelle medesime tubazioni, dei condotti di allacciamento dei pozzetti stradali.
Nel collegamento tra i condotti e gli sghembi, dovranno infine prendersi precauzioni tali da evitare la trasmissione su questi ultimi di ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura o il distacco.

8. GRIGLIATI METALLICI PER POZZETTI, INTERCAPEDINI E SIMILI

8.1. Generalità

I grigliati di cui al presente paragrafo sono utilizzabili solo su aree rese fisicamente inaccessibili da parte di veicoli a motore.
Nel caso di strade e/o edifici di nuova costruzione non sono ammesse griglie a meno di 225 cm di distanza dal cordolo.
Le griglie saranno costituite da bacchette metalliche saldate su un telaio metallico. Salvo casi particolari previsti dal progetto il metallo da preferirsi è l'acciaio.
Negli spazi percorsi da pedoni o ciclisti, le bacchette saranno normalmente disposte secondo almeno due direzioni tra loro perpendicolari di cui una perpendicolare alla direzione principale di percorrenza. Nei soli marciapiedi e negli spazi con un'unica direzione di percorrenza, le bacchette potranno essere disposte in parallelo secondo un'unica direttrice ortogonale alla direzione di percorrenza. Qualora lo spazio pedonale o ciclabile.
Allo scopo di consentire l'agevole circolazione di tutti gli utenti l'interdistanza tra gli elementi tale da non consentire la caduta di una sfera di diametro pari a 10 mm (griglia antitacco).
Questa prescrizione prevale, in quanto maggiormente cautelativa, rispetto a quella prevista dalle norme sulle barriere architettoniche che prevedono una sfera di 20 mm di diametro.
L'estradosso delle bacchette sarà opportunamente zigrinato o in altro modo lavorato in modo da garantire sufficiente aderenza (non inferiore a 0,40 sia nell'accoppiamento cuoio-pavimentazione asciutta sia in quello gomma-pavimentazione bagnata, valori da misurarsi secondo il metodo della British Ceramic Research Association).
Le griglie e i relativi telai e modalità di posa dovranno garantire la resistenza, senza deformazioni permanenti a un carico costituito a 150 KN distribuito su un'impronta quadrata lato 40 cm collocata nel punto più gravoso (corrispondente allo schema di carico 3 d cui al par. 5.1.3.3.3 del D.M. 14 Gennaio 2008).
Per griglie più lunghe o larghe di 150 cm si considereranno più impronte di carico dello stesso tipo a distanza di 120 cm l'una dall'altra.
Le opere per la posa in opera di grigliati metallici di qualsiasi tipologia comprendono la formazione della sede del telaio, le immorsature per l'alloggiamento delle zanche, la posa del telaio e dei pannelli.
Inoltre sono a carico dell'Appaltatore le spese per agli sbarramenti e alla messa in opera della segnaletica necessaria prescritta dalle normative sulla sicurezza e dal Nuovo Codice della Strada così come ogni onere relativo e prestazioni di manodopera, opere provvisionali di protezione, attrezzi, e, quanto necessario alla precisa e corretta esecuzione dei lavori. L'opera comprende ove necessarie le sigillature cementizie, lisciature, riprese, ecc. per rendere sempre perfettamente funzionante il manufatto posato.
Le operazioni di cui al presente paragrafo seguono rigorosamente quanto indicato dal produttore nelle norme di posa che l'appaltatore fornirà alla Direzione Lavori preventivamente all'accettazione del materiale e, per quanto non contenuto in teli norme, dal Rapporto Tecnico UNI/TR 11256.

8.2. Griglie in acciaio

Per la fusione delle griglie dovrà essere usato acciaio colato di prima qualità ed avente una resistenza alla trazione non inferiore a Kg. 50 per millimetro quadrato ed un allungamento di rottura superiore al 12%. Le prove di resistenza, saranno eseguite nei laboratori legalmente

riconosciuti individuati dalla Direzione lavori, su barrette di saggio provenienti dalle fusioni per le colate delle griglie fornite o a barrette staccate da griglie già consegnate, ed in quest'ultimo caso non dovranno subire ulteriori processi di ricottura.
Le barrette di saggio, provenienti dalle colate e che saranno state sottoposte allo stesso processo di ricottura dei pezzi finiti, avranno le teste sagomate secondo le forme e dimensioni prescritte dai predetti laboratori.
Nell'esecuzione di queste prove si osserveranno le norme vigenti stabilite per l'accettazione dei materiali ferrosi.
Tutte le superfici di appoggio della griglia col telaio dovranno essere rettificate alla macchina, in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento. La griglia dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno; come pure la griglia non dovrà avere un maggior gioco nel telaio di quello indicato nel tipo.
Verranno senz'altro rifiutati materiali che presentassero difetti di fusione anche se mascherati con piombo, stucco od altro; o non avessero le forme e dimensioni stabilite; non presentassero le superfici di appoggio perfettamente lavorate e combacianti; presentassero per ciascun pezzo un peso inferiore al 4% di quello stabilito. Il fornitore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscono guasti o rotture durante il trasporto, durante ed in seguito alla loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da difettosa struttura o da qualità non corrispondente alle presenti prescrizioni.
Sono a carico del fornitore, tutte le spese inerenti alla consegna del materiale.

8.3. Pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso

Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso per scarichi acque reflue e piovane, costituito da elemento base a fondo chiuso e sigillato.
I pozzetti in cls dovranno essere confezionati a regola d'arte sia per quanto riguarda i materiali componenti (ferri di armatura compresi) che le opportune lavorazioni.
I pozzetti dovranno essere tali che il pezzo costituente l'anello aperto appoggiato su uno dei due lati liberi non dovrà rompersi sotto l'azione di un carico concentrato di 20kg0 applicato progressivamente sull'altro lato libero nel punto di incontro delle sue diagonali.
Dimensioni pozzetti previsti a progetto, da verificare con il progetto impianti meccanici ed elettrico:

- Pozzetti a base pluviale: 500x500x500mm
- Pozzetti per raccolta acque: 700x700x500mm

Inoltre sono a carico dell'appaltatore ogni onere relativo e prestazioni di manodopera, opere provvisionali, di protezione, attrezzi, e quanto necessario alla precisa e corretta esecuzione dei lavori di posa in opera a perfetta regola d'arte.
L'opera comprende l'esecuzione del piano di posa in calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm e ove necessarie le sigillature cementizie, lisciature, riprese, ecc. per rendere sempre perfettamente funzionante il manufatto posato.
La Direzione Lavori potrà fare eseguire sempre, a spese dell'appaltatore, tutte le prove che riterrà opportune e necessarie per stabilire il grado di solidità dei pezzi che vengono forniti così come le prove in opera atte a verificare la bontà della messa in opera dei manufatti.
I pozzetti di raccolta delle acque meteoriche dovranno normalmente essere composti da un anello di fondo e due anelli di prolunga.

Dato in opera inclusi eventuali scavi e rinterri, formazione di fondo d'appoggio e rinfianchi, le sigillature e quant'altro necessario a dare il lavoro a regola d'arte.

8.4. Chiusini in ghisa carrabili D400

Fornitura e posa in opera di chiusini di ispezione per carreggiata stradale in ghisa sferoidale GS 500, costruito secondo le norme UNI EN 124, Classe D400 (carico di rottura 40 tonnellate), coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, giunto in polietilene antirumore e antibasculamento, marchiato a rilievo con nome di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.
A progetto distinguiamo i seguenti chiusini, da verificare con il progetto impianti meccanici ed elettrico:

- Chiusini carrai D400 per pozzetti elettrici, dimensioni 800x800mm;
- Chiusini carrai D400 per pozzetti meccanici, dimensioni 800x800mm;
- Chiusini carrai D400 per pozzetti meccanici, dimensioni 700x700mm;
- Chiusini carrai D400 per pozzetti meccanici, dimensioni 500x500mm;
- Chiusini carrai D400 per plinti in cls per pali di illuminazione, dimensioni 400x400mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per l'esecuzione dell'opera in sicurezza, e successivo smontaggio, compreso ritocchi a fine lavoro, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

8.5. Chiusini in ghisa sferoidale C250

Fornitura e posa in opera di chiusini di ispezione per parcheggi in ghisa sferoidale GS 500, costruito secondo le norme UNI EN 124, Classe C250 (carico di rottura 25 tonnellate), coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, marchiato a rilievo con nome di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (C 250), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.
A progetto distinguiamo i seguenti chiusini, da verificare con il progetto impianti meccanici ed elettrico:

- Chiusini C250 per pozzetti meccanici (base pluviale), dimensioni 500x500mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per l'esecuzione dell'opera in sicurezza, e successivo smontaggio, compreso ritocchi a fine lavoro, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

8.6. Griglie in ghisa sferoidale D400

Fornitura e posa in opera di griglie in ghisa sferoidale GS 500 EN 1563, costruite secondo le norme UNI EN 124, Classe D400 (carico di rottura 40 tonnellate), asole ad ampio deflusso disposte su due file, sistema di fissaggio al telaio "antivandalismo", marchiate a rilievo con nome di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

A progetto distinguiamo i seguenti chiusini, da verificare con il progetto impianti meccanici ed elettrico:

- Griglie carraie D400 per pozzetti meccanici (raccolta acque), dimensioni 700x700mm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per l'esecuzione dell'opera in sicurezza, e successivo smontaggio, compreso ritocchi a fine lavoro, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

8.7. Chiusino in ghisa carrabile ad apertura assistita, luce netta 100x100cm

Fornitura e posa in opera di chiusino metallico carrabile ad apertura assistita da posizionare a chiusura del pozzetto per ispezione serbatoi interrati Gruppo Elettrogeno, compreso passo d'uomo.
Dispositivo di chiusura secondo EN 124 in ghisa e grafite sferoidale ISO 1083 grado 500/7.
Coperchio ad apertura assistita tramite due molle a tensione con bloccaggio automatico di sicurezza anti chiusura accidentale a 90 gradi.
Chiavistello di sicurezza a 1/4 di giro in acciaio inox dotato di chiave codificata, dotato di guarnizione in neoprene antirumore, antivibrazione e di tenuta alle acque di scorrimento.
Telaio a base rovesciata e rialzato rispetto al piano stradale con rampe periferiche sagomate per favorire il deflusso delle acque e per garantire perfetta compatibilità con le pavimentazioni adiacenti.
Tipo Colombo Chiusini, articolo CHEASY950D400Q, avente le seguenti caratteristiche principali, da verificare con il progetto impianti:

- Chiusino rotondo con telaio quadrato
- Classe UNI EN 124: D400
- Dimensioni esterne: 1200x1300mm
- Luce netta diametro 950mm
- Altezza H 101mm
- Peso totale 200kg

Compresa ogni lavorazione per arrivare a quota stradale, dal basamento gettato in opera a quota prevista a progetto, eseguito con rinfianchi e riempimenti con terreno di recupero o di nuova fornitura; steso livellato e rullato fino al raggiungimento della compattezza adeguata.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per la esecuzione dell'opere in sicurezza, e successivo smontaggio, le sigillature; compreso ritocchi a fine lavoro, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

9. PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA

9.1. Normativa di riferimento per bitumi e leganti bituminosi, miscele bituminose

- UNI EN 58:2012 Bitumen and bituminous binders – Sampling bituminous binders
- UNI/TR 11361:2010 Bitumi e leganti bituminosi – Bitumi per applicazioni stradali di maggior utilizzo in Italia
- UNI EN 12591:2009 Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali
- UNI EN 12592:2015 Bitumi e leganti bituminosi - Determinazione della solubilità
- UNI EN 12593:2015 Bitumi e leganti bituminosi - Determinazione del punto di rottura secondo il metodo Fraass
- UNI EN 12594:2015 Bitumi e leganti bituminosi - Preparazione dei campioni di prova
- UNI EN 12597:2014 Bitumi e leganti bituminosi – Terminologia
- UNI EN 12606-1:2015 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del contenuto di paraffina – Parte 1: Metodo per distillazione
- UNI EN 12607-1:2015 Bitumi e leganti bituminosi - Determinazione della resistenza all'indurimento per effetto del calore e dell'aria – Parte 1: Metodo RTFOT
- UNI EN 12697-1:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 1: Contenuto di legante solubile
- UNI EN 12697-2:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 2: Determinazione della granulometria
- UNI EN 12697-3:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 3: Recupero del bitume: Evaporatore rotante
- UNI EN 12697-4:2015 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 4: Recupero del bitume: colonna di frazionamento
- UNI EN 12697-5:2019 Miscele bituminose – Metodi di prova - Parte 5: Determinazione della massa volumica massima
- UNI EN 12697-6:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 6: Determinazione della massa volumica in mucchio di provini bituminosi
- UNI EN 12697-7:2022 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 7: Determinazione della massa volumica apparente di provini di bitume mediante raggi gamma
- UNI EN 12697-8:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi
- UNI EN 12697-10:2018 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 10: Compatibilità

- UNI EN 12697-11:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 11: Determinazione dell'affinità tra aggregato e bitume
- UNI EN 12697-12:2018 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 12: Determinazione della sensibilità all'acqua dei provini bituminosi
- UNI EN 12697-13:2018 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 13: Misurazione della temperatura
- UNI EN 12697-14:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 14: Contenuto d'acqua
- UNI EN 12697-15:2022 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 15: Determinazione della sensibilità alla segregazione
- UNI EN 12697-16:2016 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 16: Abrasione da parte di pneumatici chiodati
- UNI EN 12697-17:2017 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 17: Perdita di particelle del provino di asfalto poroso
- UNI EN 12697-18:2017 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 18: Drenaggio del legante
- UNI EN 12697-19:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 19: Permeabilità del provino
- UNI EN 12697-20:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 20: Prova d'impronta con cubi o provini Marshall
- UNI EN 12697-21:2021 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 21: Prova di penetrazione della piastra
- UNI EN 12697-22:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 22: Metodo della traccia delle ruote (wheel tracking)
- UNI EN 12697-23:2018 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 23: Determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi
- UNI EN 12697-24:2018 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 24: Resistenza alla fatica
- UNI EN 12697-25:2016 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 25: Prova di compressione ciclica
- UNI EN 12697-26:2018 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 26: Rigidezza
- UNI EN 12697-27:2017 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 27: Campionamento
- UNI EN 12697-28:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 28: Preparazione dei campioni per la determinazione del contenuto di legante, di acqua e della gradazione
- UNI EN 12697-29:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova – Parte 29: Determinazione delle dimensioni dei provini di bitume

- UNI EN 12697-30:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 30: Preparazione del provino mediante compattatore a impatto
- UNI EN 12697-31:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria
- UNI EN 12697-32:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 32: Preparazione del provino con un compattatore a vibrazione
- UNI EN 12697-33:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 33: Provino preparato con compattatore a rullo
- UNI EN 12697-34:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 34: Prova Marshall
- UNI EN 12697-35:2016 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 35: Miscelazione in laboratorio
- UNI EN 12697-36:2022 Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 36: Determinazione dello spessore di una pavimentazione bituminosa
- UNI EN 12697-37:2022 Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 37: Prova della sabbia calda per l'adesività del legante su graniglia prerivestita per HRA
- UNI EN 12697-39:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 39: Contenuto di legante mediante ignizione
- UNI EN 12697-40:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 40: Drenabilità in sito
- UNI EN 12697-41:2023 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 41: Resistenza ai fluidi antighiaccio
- UNI EN 12697-42:2021 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 42: Quantità di materiale estraneo nel conglomerato bituminoso di recupero
- UNI EN 12697-43:2014 Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 43: Resistenza al carburante
- UNI EN 12697-44:2019 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 44: Propagazione della fessura mediante prova di flessione su provino semi-circolare
- UNI EN 12697-45:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 45: Prova di invecchiamento mediante la determinazione della rigidezza a trazione di un campione di conglomerato bituminoso condizionato per saturazione in acqua (metodo SATS)
- UNI EN 12697-46:2020 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 46: Fessurazione a bassa temperatura mediante prove di tensione monoassiale
- UNI EN 12697-47:2010 Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 47: Determinazione del contenuto di ceneri degli asfalti naturali

- UNI EN 12697-49:2022 Miscele bituminose - Metodi di prova - Parte 49: Determinazione del coefficiente d'attrito dopo lucidatura
- UNI EN 13043:2004 Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico
- UNI EN 13108-1:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo
- UNI EN 13108-2:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 2: Conglomerato bituminoso per strati molto sottili (BBTM)
- UNI EN 13108-3:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 3: Conglomerato con bitume molto tenero
- UNI EN 13108-4:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 4: Conglomerato bituminoso chiodato
- UNI EN 13108-5:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 5: Conglomerato bituminoso antisdrucciolo chiuso
- UNI EN 13108-6:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 6: Asfalto colato
- UNI EN 13108-7:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 7: Conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti
- UNI EN 13108-8:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 8: Conglomerato bituminoso di recupero
- UNI EN 13108-9:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 9: Conglomerato bituminoso per strati ultra sottili (AUTL)
- UNI EN 13108-20:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 20: Prove di tipo
- UNI EN 13108-21:2016 Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 21: Controllo di produzione in fabbrica
- UNI EN 13179-2:2002 Tests for filler aggregate used in bituminous mixtures – Bitumen number
- UNI EN 13302:2018 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione della viscosità dei leganti bituminosi attraverso l'uso del viscosimetro rotazionale
- UNI EN 13398:2018 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del ritorno elastico di un bitume modificato
- UNI EN 13399:2018 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione della stabilità allo stoccaggio di bitumi modificati
- UNI EN 13589:2018 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione delle caratteristiche a trazione del bitume modificato attraverso il metodo della "force ductility"

- UNI EN 13614:2021 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione dell'adesività di emulsioni bituminose mediante la prova di immersione in acqua
- UNI EN 13808:2013 Bitumi e leganti bituminosi – Quadro di riferimento delle specifiche per le emulsioni cationiche bituminose
- UNI EN 14023:2010 Bitumi e leganti bituminosi – Quadro delle specifiche riguardanti i bitumi modificati da polimeri
- UNI EN 1426:2015 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione della penetrazione con ago
- UNI EN 1427:2015 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del punto di rammollimento – Metodo biglia ed anello
- UNI EN 1428:2012 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del contenuto di acqua nelle emulsioni bituminose – Metodo di distillazione azeotropica
- UNI EN 1430:2009 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione della polarità delle particelle delle emulsioni bituminose
- UNI EN 1431:2018 Bitumi e leganti bituminosi – Determinazione del legante residuo e dell'olio distillato nelle emulsioni bituminose mediante distillazione
- UNI EN 1744-4:2022 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati - Parte 4: Determinazione della sensibilità all'acqua dei filler per miscele bituminose

9.2. Prestazioni di controllo da parte della Direzione dei Lavori

Le attività inerenti le misurazioni ai fini progettuali degli interventi e l'eventuale verifica di idoneità delle miscele (sia per la verifica del progetto o del mix design, sia per la verifica in corso d'opera), andranno previste nelle somme a disposizione dei lavori e gestite dalla D.L.
Le prove tradizionali avverranno con l'impiego delle attrezzature di Laboratori operanti in Qualità ISO 9001 indicati dalla D.L.
Le imprese aggiudicatarie dell'Appalto dovranno presentare alla Committenza le prove di laboratorio preparate a loro cura e spese, per la definizione delle miscele da porre in opera, con mix design, in conformità alle prescrizioni di Progetto.
La D.L. è tenuta a prendere visione del risultato delle prove e potrà effettuare controlli con laboratori di propria fiducia, non sollevando comunque l'Impresa dalla responsabilità di ottenimento dei risultati prestazionali finali prescritti.
Il Committente si riserva la facoltà di rifiutare gli studi proposti, chiedendone il rifacimento; detta facoltà dovrà essere esercitata entro 15 gg dalla presentazione degli studi.
Quando la Committenza abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.
Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita - prestazione delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni agli istituti di fiducia ed indicati dalla D.L.
I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

9.3. Tipi di materiali

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia:
Le caratteristiche essenziali ai fini della marcatura CE sono riportate nel Mandato M/124 "Prodotti per la costruzione di strade". e nelle richieste prescrittive degli articoli di lavorazioni quando vigenti.
In mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
I materiali e le loro miscele prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori sia per i lavori prescrizionali che per quelli prestazionali.
I materiali dovranno provenire da località o siti di produzione che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché rispondano ai requisiti del presente Capitolato.
La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra i diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta, nei casi non definiti inequivocabilmente dalle Norme Tecniche, in base a giudizio della Direzione dei Lavori.
I requisiti obbligatori richiesti sono:

- Temperatura della miscela alla produzione e alla consegna (valori di soglia)
- Contenuto minimo di legante (categoria e valore reale)
- Composizione granulometrica (valore %)
- Contenuto dei vuoti a 10 rotazioni (categoria e valore reale)

9.4. Studio preliminare per le miscele (mix design)

Per quanto riguarda le miscele bituminose le prove da presentare saranno le seguenti e su di esse potranno essere effettuate verifiche da parte della D.L.
Miscele per strati di base, binder, basebinder e usura confezionate sia con bitume tal quale, soft ed hard

- Conglomerato di usura con argilla espansa
- Usure drenanti di tutti i tipi
- Trattamenti superficiali
- Microtappeti di usura
- Misti cementati in centrale ed in sito
- Riciclaggi in sito a caldo ed a freddo

Tutte le miscele da porre in opera dovranno seguire lo stesso iter.
Gli studi di progetto in formato cartaceo e/o informatico completi di informazioni sul mix design e le relative prove, **a spese dell'Impresa**, dovranno pervenire al Committente almeno 2 mesi prima dell'inizio delle lavorazioni.

Gli studi dovranno contenere:

- Miscela da eseguire completa di informazioni e sito di applicazione (strada, carreggiata, corsia, quantità da realizzare ecc.) ed impianto di produzione
- Aggregati da impiegare: provenienza, granulometrie, PSV, CLA e percentuali di impiego compreso il fresato che si vuole utilizzare
- Caratteristiche volumetriche (% vuoti, pesi di volume) e meccaniche (ITS, Rit, CTI) percentuale di legante (bitume o emulsione), tipologia, fornitore, e dati prestazionali (o scheda tecnica del fornitore)
- Eventuale impiego di additivi (con indicate le percentuali di progetto).

Tutte le curve di progetto per i conglomerati bituminosi devono essere verificate mediante l'impiego della apparecchiatura "Pressa Giratoria".
Qualora venga decisa dal Committente la ripetizione di alcune prove, specificamente per le modifiche dei bitumi considerate prestazionali o anche di altro tipo, esso richiederà alle Imprese di far pervenire ai Laboratori abilitati (sempre con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori), oltre agli studi di progetto sopra descritti, anche i materiali per la verifica di idoneità, in particolare:

- Aggregati e fresato da impiegare (15-20 kg per pezzatura, filler 2-3 kg)
- Legante (4-5 kg)
- Additivi (Dopes, Attivanti Chimici Funzionali ACF: 0,5-1 kg), fibre (200-300 gr), cemento (5 kg).

Il solo invio dei materiali per le prove di idoneità sono a carico dell'Impresa.

9.5. Strato di base in conglomerato bituminoso tradizionale con bitume normale

Costituito da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler (secondo le definizioni riportate nella Norma UNI EN 13043 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico"), prodotto a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla Norma UNI EN 12591 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali"), previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, combinati e metallici vibranti di idoneo peso.
La miscela può comprendere anche aggregati derivanti dalla demolizione di pavimentazioni a fine vita utile, purché sottoposto a verifica secondo Normativa vigente e quanto previsto dalla norma UNI EN 13108-8 "Miscele bituminose: Specifiche del materiale - Conglomerato bituminoso di recupero".
Per essere ritenuto idoneo e impiegabile, il conglomerato bituminoso deve essere dotato obbligatoriamente di marcatura CE.

- I requisiti obbligatori richiesti sono:
- temperatura della miscela alla produzione;
- contenuto minimo di legante;
- composizione granulometrica;
- contenuto dei vuoti.

Il conglomerato bituminoso in opera dovrà conferire una resistenza meccanica alla sovrastruttura tale da garantire capacità portante senza deformazioni permanenti e adeguata flessibilità nell'adattamento ad eventuali assestamenti del sottofondo, anche a medio lungo termine. Lo spessore dello strato di base è determinato nella fase progettuale, salvo diverse indicazioni dalla Direzione Lavori.
Tutti gli studi delle miscele riguardanti i lavori riportati nelle Norme Tecniche d'Appalto eseguiti dalle imprese esecutrici, dovranno essere presentati alla Direzione lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni ed approvati dalla stessa D.L. La loro presa visione non solleverà comunque l'Impresa dalla responsabilità di ottenimento dei risultati prestazionali finali prescritti.

9.5.1. Legante

Il bitume totale presente nella miscela sarà formato da quello contenuto nel fresato e quello di apporto. Il bitume di apporto per uso stradale dovrà essere provvisto di marcatura CE attestante la conformità all' Appendice ZA della Norma UNI EN 12591 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali" con riferimento alle informazioni complementari per i bitumi semisolidi 50-70 o 70-100, riportate nell'appendice NA.

Bitume Normale			**Limiti (UNI EN 12591)**	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Classe 50/70	Classe 70/100
Penetrazione a 25°C	UNI EN 1426	0,1 mm	50-70	70-100
Punto di rammollimento	UNI EN1427	°C	46 - 54	43-51
Punto di rottura (Fraass)	UNI EN 12593	°C	≤ - 8	≤ - 10
Viscosità dinamica a 160°C	UNI EN 13302	Pa•s	0,03-0,10	0,02-0,10
Valori dopo RTFOT	UNI EN12607-1			
Penetrazione residua	UNI EN 1426	%	50	46
Incremento del punto di Rammollimento	UNI EN1427	°C	≤ 11	≤ 11
Variazione della massa	UNI EN 12607 - 1	%	≤ 0,5	≤ 0,8

9.5.2. Aggregati

Gli inerti lapidei impiegati nel conglomerato bituminoso dovranno essere qualificati in conformità al Regolamento 305/2011 sui prodotti da costruzione e dovranno essere marcati CE, rispondendo a quanto previsto dall'appendice ZA della norma UNI EN 13043.
In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente. La miscela di inerti dovrà essere costituita da aggregati grossi, fini e filler, anche eventualmente d'apporto. Potrà inoltre essere utilizzato materiale riciclato da fresato.

Aggregato grosso
L'aggregato grosso (frazione di dimensioni maggiori/uguali ai 2 mm) potrà avere anche elementi arrotondati e/o parzialmente frantumate e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

Aggregato Grosso			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Limite (UNI EN 13043)
Resistenza alla frammentazione (Los Angeles)	UNI EN 1097-2	%	≤ 25 (LA_{25})
Superfici frantumate	UNI EN 13043	---	$C_{95/1}$
Resistenza al gelo/disgelo	UNI EN 1367-1	%	≤ 1 (F_1)
Affinità bitume-aggregato (Spogliamento)	UNI EN 12697-11	%	≤ 5
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	---	≤ 20 (SI_{20})
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	---	≤ 15 (FI_{15})
Contenuto di fini	UNI EN 933-1	%	≤ 0,5 ($f_{0,5}$)

Aggregato fino

L'aggregato fino (frazione di dimensioni minori di 2 mm) dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

Aggregato Fino			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Limite (UNI EN 13043)
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	%	≥ 60 (SE_{60})
Contenuto di fini	UNI EN 933-1	%	≤ 10 (f_{10})

9.5.3. Filler di additivazione

In aggiunta a quello proveniente dalle frazioni fini degli aggregati, l'eventuale filler di additivazione dovrà provenire dalla macinazione di rocce calcaree oppure dovranno essere costituiti da cemento o calce idraulica. Comunque, dovranno soddisfare i seguenti requisiti

Filler di Additivazione			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Limite (UNI EN 13043)
Passante setaccio UNI 2 mm	UNI EN 933-10	%	100
Passante setaccio UNI 0,125 mm	UNI EN 933-10	%	85÷100
Passante setaccio UNI 0,063 mm	UNI EN 933-10	%	70÷100
Indice Plasticità	UNI CEN ISO/TS 17892-12		N.P.
Anello e biglia (Stiffening Power) Rapporto filler/bitume = 1,5	UNI EN 13179-1	$\Delta_{R\&B}$	8÷25 ($\Delta_{R\&B}$8/25)

9.5.4. Conglomerato riciclato

Il conglomerato bituminoso riciclato (fresato) deriva dalla demolizione di pavimentazioni a fine vita utile sia per demolizione e successiva frantumazione, sia con frese direttamente in situ. La classificazione del materiale deve essere eseguita secondo l'UNI EN 13108-8.

La percentuale in peso di materiale riciclato riferito al totale della miscela degli aggregati deve essere al massimo pari al 30%.

Per lo strato di base può essere riciclato materiale fresato proveniente da strati di base, binder e usura. La percentuale di fresato da impiegare va obbligatoriamente dichiarata nello studio preliminare della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori.

9.5.5. Additivi

Aggiunti agli aggregati o al bitume, gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

9.5.6. Attivanti di adesione

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.
Gli attivanti di adesione sono particolari additivi, la cui funzione principale è quella di incrementare, o addirittura creare, l'affinità tra bitume ed aggregato. Tale azione dovrà garantire un legame quanto più stabile possibile in qualsiasi condizione di applicazione. Gli additivi dovranno, quindi, evitare lo spogliamento del legante dagli inerti.
L'attivante di adesione dovrà essere scelto in funzione della natura chimica dell'aggregato utilizzato per la produzione della miscela bituminosa. Pertanto, l'additivo potrà essere a base amminica, polifosforica o di qualsiasi altra natura, purché permetta di soddisfare il limite di affinità bitume-aggregato sopra previsto per l'aggregato grosso, secondo la norma UNI EN 12697-11.
Il dosaggio di questi prodotti varierà, generalmente, da 0,30% a 0,60% sul peso del bitume, in funzione della natura litologica dell'aggregato lapideo e delle condizioni operative (temperature, tipo di miscela da produrre, etc). L'aggiunta degli additivi nel legante bituminoso deve essere realizzata con attrezzature idonee, per garantire l'esatta dose e la perfetta dispersione nel bitume.

9.5.7. Attivanti chimici funzionali

Gli attivanti chimici funzionali (ACF) sono impiegati per rigenerare le caratteristiche del bitume invecchiato contenuto nel conglomerato bituminoso da riciclare. Gli ACF devono essere additivi liquidi polifunzionali a elevato potere rigenerante, esenti dalla presenza di oli aromatici e con un basso impatto odorigeno.
Il rigenerante deve avere le caratteristiche chimico-fisiche riportate nella seguente tabella:

Attivanti Chimici Funzionali			
Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Aspetto	---	---	Liquido
Densità apparente a 20°C	---	g/cm^3	0,91±0,02
Viscosità 25°C	EN 20028	cP	60 ± 10
Punto di infiammabilità	EN 2592	°C	≥ 150
Pour Point	EN 20065	≤	0°C

Il dosaggio dovrà essere pari allo 0,1-0,5% sul peso del fresato ed eventuali variazioni di tali quantità devo essere opportunamentedimostrate e giustificate con opportuna documentazione alla D.L.
L'immissione degli ACF nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee nelle cisterne di stoccaggio o in linea durante il ciclo produttivo. Tali dosatori devono garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso.

9.5.8. Miscele

La miscela degli aggregati lapidei di primo impiego e del fresato dovrà avere una composizione granulometrica determinata in conformità alle norme UNI EN 13108-1 e UNI EN 12697-2,

utilizzando i setacci appartenenti al gruppo base + 2, e dovrà essere compresa nei limiti del fuso riportato di seguito:

Fuso Granulometrico			Contenuto di bitume su miscela [%] (UNI EN 13108-1)
Serie setacci UNI EN	Passante minimo [%]	Passante massimo [%]	
31,5	100	100	≥3,8 ($B_{min\ 3,8}$)
20	90	100	
16	60	90	
14	55	85	
12,5	50	80	
10	45	75	
8	40	70	
6,3	34	64	
4	25	55	
2	15	40	
1	11	29	
0,5	8	20	
0,25	5	15	
0,063	3	10	

La percentuale di legante totale (compreso il bitume presente nel fresato), riferita al peso della miscela deve essere compresa nei limiti indicati nella tabella precedente.
La quantità ottima di bitume totale deve essere determinata mediante metodo Marshall (con riferimento alla Stabilità e con provini costipati con 75 colpi di maglio per lato) e, a tale percentuale ottimale, si dovranno rispettare i seguenti requisiti determinati con metodo volumetrico:

Condizioni di prova (UNI EN 12697-31/13108-20)	Unità di misura	Limiti (UNI EN 13108-1)
Angolo di rotazione	°	1,25 ± 0,02
Velocità di rotazione	Giri/min	30
Pressione verticale	kPa	600 ± 3
Diametro del provino	mm	150
Rotazioni N1	---	10
Rotazioni N2	---	100
Rotazioni N3	---	160

La miscela ottimale dovrà avere le seguenti caratteristiche dopo compattazione a N3:

Risultati richiesti	Unità di misura	Limiti (UNI EN 13108-1)
Affinità bitume-aggregato – Spogliamento (UNI EN 12697-11)	%	≤ 5
Vuoti a N1 (UNI EN 12697-8)	%	≤ 14 (V_{max14})
Vuoti a N2 (UNI EN 12697-8)	%	3÷6 (V_{min3}-V_{max6})
Vuoti a N3 (UNI EN 12697-8)	%	≥ 2 (V_{min2})
Resistenza a Trazione Indiretta a 25°C (UNI EN 12697-23)	N/mm^2	0,70÷1,40
Coefficiente di Trazione Indiretta a 25 °C (UNI EN 12697-23)	N/mm^2	60 - 250
Sensibilità all'acqua a 15°C (UNI EN 12697-12)	%	≥ 90 ($ITSR_{90}$)

9.5.9. Confezionamento delle Miscele

Il conglomerato bituminoso deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.
Potranno essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti della miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.
L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.
Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta oltre al perfetto dosaggio di tutte le materie prime utilizzate.
La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che potranno compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento dei predosatori deve essere eseguita con la massima cura.
Si deve prediligere l'utilizzo di impianti discontinui; nel caso di materiale vergine si dove procedere tramite vagliatura e riclassificazione degli aggregati e, invece, se utilizzato materiale fresato si potrà procedere per scarico diretto.
Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli aggregati con il legante.
L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.
La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 140°C e 180 °C e quella del legante tra 150 °C e 170 °C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.
Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

9.5.10. Preparazione delle superfici di stesa

Prima della realizzazione di uno strato di conglomerato bituminoso è necessario preparare la superficie di stesa allo scopo di
Garantire una adeguata adesione tra gli strati sovrapposti. La preparazione deve essere eseguita mediante l'applicazione di

Emulsioni bituminose tipo rapida rottura e deve avere le caratteristiche riportate nella seguente tabella:

Mano d'Attacco – Emulsione cationica 55%			
Indicatore di qualità	Normativa	Unità di misura	Limiti (UNI EN 13808)
Polarità	UNI EN 1430	---	Positiva (Classe 2)
Contenuto di acqua rispetto il peso	UNI EN 1428	%	45±2 (Classe 5)
Contenuto di bitume+flussante	UNI EN 1431	%	55±2 (Classe 5)
Flussante	UNI EN 1431	%	0-3 (Classe 3)
Sedimentazione a 7 g	UNI EN 12847	%	≤ 10 (Classe 3)
Indice di rottura	UNI EN 13075-1	---	70-155 (Classe 3)
Residuo bituminoso			
Penetrazione a 25 °C	UNI EN 1426	dmm	≤ 100 (Classe 3)
Punto di rammollimento	UNI EN 1427	°C	≥ 43 (Classe 6)

Il dosaggio deve essere tale che il bitume residuo risulti pari a 0,35-0,45 kg/m2.

9.5.11. Posa in Opera delle miscele

La posa in opera dei conglomerati bituminosi sarà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.
Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente
Qualora ciò non fosse possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spruzzato con emulsione bituminosa cationica per assicurare la saldatura della striscia successiva.
Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.
La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati dovrà essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.
Il trasporto del conglomerato bituminoso dall'impianto di produzione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci. Comunque, comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e la formazione di crostoni.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.
La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali potranno pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.
Gli strati compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.
La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.
L'addensamento dovrà essere realizzato preferibilmente con rulli gommati.

Per gli strati di base potranno essere utilizzati anche rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati, di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.
Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
La superficie degli strati dovrà presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita dovrà aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.
La miscela bituminosa dello strato di base sarà stesa dopo l'accertamento della Direzione Lavori della rispondenza della fondazione ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati in progetto.
Nel caso di stesa in doppio strato, tra le due stese dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa per la preparazione del piano di posa del secondo strato.

9.5.12. Produzione, trasporto e posa con tecnologia a tiepido

La miscela bituminosa può essere prodotta a tiepido, sia su richiesta della Direzione Lavori sia per scelta dell'Azienda produttrice.
La produzione tiepida può essere raggiunta con qualsiasi tecnologia o additivo, ma in ogni caso deve essere rispettato quanto segue:

- La temperatura di produzione minima del conglomerato bituminoso pari a 140 °C allo scarico sul cassone del camion;
- La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 85°C;

Le prestazioni della miscela tiepida devono essere le medesime di quella calda; pertanto devono essere rispettate tutte le prescrizioni sopra riportate.

9.5.13. Accettazione delle Miscele

Con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori la composizione delle miscele che intende adottare. Ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati e delle marcature CE delle materie prime utilizzate.
Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenervisi rigorosamente.
Il controllo della qualità del conglomerato bituminoso e della sua posa in opera sarà effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove in situ.

10. OPERE ESTERNE – PAVIMENTAZIONI E PROTEZIONI STRADALI

10.1. Generalità

Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà seguire le migliori regole in modo che le opere riescano perfette in ogni parte; perciò dovrà fornire artefici adatti alle esigenze dei singoli lavori e materiali della precisa provenienza, dimensioni, forma, peso, numero, specie e lavorazione indicati nel presente capitolato, nell'elenco prezzi unitari e nelle eventuali ulteriori descrizioni fornite dalla Direzione dei lavori (D.L.).
L'Appaltatore dovrà demolire e ricostruire, a sua cura e spese, quei lavori non eseguiti con la necessaria diligenza o con materiali di qualità, misura e lavorazione prescritte o comunque non conformi al progetto.
L'Appaltatore, nel corso dell'esecuzione dei lavori, dovrà provvedere a dare opportuna sistemazione e a deviare tutte le canalizzazioni e tubazioni di qualsiasi tipo, nonché le linee elettriche e telefoniche che verranno a trovarsi nei luoghi interessati dalle opere, in modo tale da non interferire con le opere da realizzare e da non recare pregiudizio funzionale a reti impiantistiche attive.
L'Appaltatore dovrà altresì provvedere agli allacciamenti dei suddetti servizi necessari per la funzionalità delle opere. La D.L. potrà prescrivere la momentanea sospensione o la limitazione a orari precisi dei lavori che comportino vibrazioni o arrechino disturbo acustico.
In ogni caso dovrà essere predisposto ogni mezzo o tecnica che riduca al minimo la creazione, e/o impedisca la propagazione agli ambienti non direttamente interessati dall'intervento, di rumori, vibrazioni, polveri e fumi.
Il confinamento dei lavori con necessaria recinzione dovrà essere effettuato con materiale adatto a svolgere tali funzioni, avente inoltre adeguato decoro, consono al luogo in cui è ubicato il cantiere.

10.2. Normativa di riferimento

- UNI EN 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
- UNI EN 13285:2018 Miscele non legate – Specifiche
- UNI EN 932-1:1998 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati – Metodi di campionamento
- UNI EN 932-5:2012 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati – Parte 5: Attrezzatura comune e taratura
- UNI EN 932-6:2001 Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati – Definizioni di reperibilità e riproducibilità
- UNI EN 933-1:2012 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per setacciatura

- UNI EN 933-2:2020 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 2: Determinazione della distribuzione granulometrica - Setacci di controllo, dimensioni nominali delle aperture
- UNI EN 933-3:2012 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 3: Determinazione della forma dei granuli – Indice di appiattimento
- UNI EN 933-4:2008 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 4: Determinazione della forma dei granuli – Indice di forma
- UNI EN 933-6:2014 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 6: Valutazione delle caratteristiche superficiali – Coefficiente di scorrimento degli aggregati
- UNI EN 933-7:2000 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Determinazione del contenuto di conchiglie – Percentuale di conchiglie negli aggregati grossi
- UNI EN 933-8:2015 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 8: Valutazione dei fini - Prova dell'equivalente in sabbia
- UNI EN 933-9:2022 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 9: Valutazione dei fini - Prova del blu di metilene
- UNI EN 933-10:2009 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 10: Valutazione dei fini – Granulometria dei filler (setacciatura a getto d'aria)
- UNI EN 933-11:2009 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati – Parte 11: Prova di classificazione per i costituenti degli aggregati grossi riciclati
- UNI EN 13055:2016 Aggregati leggeri
- UNI EN 1097-1:2011 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati – Parte 1: Determinazione della resistenza all'usura (micro-Deval)
- UNI EN 1097-2:2020 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati – Parte 2: Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione
- UNI EN 12457-2:2004 Caratterizzazione dei rifiuti - Lisciviazione - Prova di conformità per la lisciviazione di rifiuti granulari e di fanghi - Parte 2: Prova a singolo stadio, con un rapporto liquido/solido di 10 l/kg, per materiali con particelle di dimensioni minori di 4 mm (con o senza riduzione delle dimensioni)
- UNI EN 1367-1:2007 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati – Parte 1: Determinazione della resistenza al gelo e disgelo
- UNI EN 1367-4:2008 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati – Parte 4: Determinazione del ritiro per essiccamento

- UNI EN 1367-5:2011 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 5: Determinazione della resistenza allo shock termico
- UNI EN 1367-6:2008 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 6: Determinazione della resistenza al gelo e disgelo in presenza di sale (NaCl)
- UNI EN 1367-7:2014 Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati - Parte 7: Determinazione della resistenza al gelo e disgelo degli aggregati leggeri
- UNI EN 1744-1:2013 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati – Parte 1: Analisi chimica
- UNI EN 1744-4:2022 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati – Parte 4: Determinazione della sensibilità all'acqua dei filler per miscele bituminose
- UNI EN 1744-5:2007 Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati – Parte 5: Determinazione dei sali cloruri solubili in acido
- UNI EN 13036-7:2004 Caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali ed aeroportuali - Metodi di prova - Parte 7: Misurazione dell'irregolarità delle pavimentazioni: misura con il regolo
- UNI EN 13179-1:2013 Prove sugli aggregati complementari (filler) utilizzati nelle miscele bituminose - Parte 1: Prova con anello e biglia
- UNI EN 13286-2:2010 Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 2: Metodi di prova per la determinazione della massa volumica e del contenuto di acqua di riferimento di laboratorio - Costipamento Proctor
- UNI EN 13286-47:2022 Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento
- UNI EN 14227-5:2013 Miscele legate con leganti idraulici - Specifiche - Parte 5: Miscele granulari legate con leganti idraulici per strade
- UNI EN ISO 14688-1:2018 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 1: Identificazione e descrizione
- UNI EN ISO 14688-2:2018 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni – Parte 2: Principi per una classificazione
- CNR B.U. n.22/72 Peso specifico di una terra in sito
- CNR B.U. n.29/72 Preparazione e stagionatura di provini di misto cementato
- CNR B.U. n.69/78 Prova di costipamento di una terra
- CNR B.U. n.97/84 Prove distruttive sul calcestruzzo. Prova di resistenza a trazione indiretta
- CNR BU n.104/84 Identificazione delle rocce impiegate come aggregati stradali

- CNR B.U. n.146/92 Determinazione dei moduli di deformazione Md e Md' mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare
- UNI CEN ISO/TS 17892 -1:2005 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 1: Determinazione del contenuto in acqua
- UNI CEN ISO/TS 17892 – 12:2015 Indagini e prove geotecniche – Prove di laboratorio sui terreni – Parte 12: determinazione limiti di Attenberg

11. MASSETTI

11.1. Generalità

La presente specifica tecnica riguarda la qualità dei materiali, le modalità costruttive e i criteri di accettazione per la realizzazione delle diverse stratificazioni costituenti il sistema "pavimenti".
I pavimenti saranno posati, in prevalenza, in ambienti molto sollecitati, pertanto lo strato di rivestimento dovrà avere un alto grado di resistenza all'usura e all'abrasione, una forte resistenza meccanica, un elevato comportamento ai prodotti chimici ed alle macchie e la massima adesione al sottofondo.
Materiali di rivestimento:
Gres porcellanato
Monocotture
Marmi e pietre naturali

11.2. Modalità di esecuzione

Oneri e obblighi dell'Appaltatore compresi nella fornitura in opera.
Prima dell'inizio della posa in opera dei materiali, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere, per quanto riguarda temperatura e umidità interna, non rappresentino un rischio di degrado del materiale e delle finiture.
Tale ispezione dovrà essere eseguita tempestivamente affinché eventuali lavori di ripristino necessari possano essere realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori.
Fornitura dei materiali, a meno che non venga diversamente deciso in fase di ordine.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
Attrezzature, manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera dei materiali.
Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Linee elettriche ed idriche dai punti di presa esistenti in cantiere agli utensili utilizzatori.
Il riempimento, e la fornitura e il fissaggio di eventuali elementi metallici posti nei getti, di ancoraggi, di dispositivi di fissaggio e di altri inserti.
Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento, compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
Documentazione fotografica esemplificativa delle varie fasi di lavorazione e di aspetti particolarmente rilevanti non più ispezionabili a vista (con particolare riferimento ai massetti realizzati a protezione di elementi radianti posti sotto pavimento).

Obblighi da osservare nell'esecuzione dei massetti
Durante l'esecuzione dei massetti dovranno essere presi i provvedimenti necessari per evitare eventuali danneggiamenti dovuti ad azioni meccaniche e meteorologiche.

In particolare si prescrive di sospendere l'esecuzione degli stessi in previsione di abbassamento della temperatura al disotto di 0°C.

Modalità di posa in opera

I massetti in genere, verranno eseguiti secondo le disposizioni di progetto e della Direzione Lavori.
I getti dei massetti dovranno essere eseguiti con l'interposizione di rete metallica costituita da barre tonde del diametro di 4 mm e di acciaio tipo Fe B 38k, con maglie da cm 10x10, avendo cura di sovrapporre i pannelli tra loro per almeno due maglie e legando i teli tra loro con filo di acciaio.
I pannelli in rete dovranno risultare sollevati al piano di posa ben pulito mediante distanziatori di materiale plastico per almeno 1 cm in ambiente ordinario e almeno 2 cm in ambiente aggressivo.
La rete sarà posta al centro dello spessore o verso il basso o verso l'alto secondo le indicazioni della Direzione Lavori.
In corrispondenza degli angoli, dei fianchi, delle forature per passaggi tecnologici, dei giunti strutturali, ecc., l'armatura dovrà essere adeguatamente rinforzata per contrastare l'azione delle maggiori tensioni e cedimenti ai quali sono sollecitate tali zone.
In alternativa all'armatura con reti elettrosaldate, potranno essere utilizzate fibre in acciaio o polipropileniche.
Si procederà successivamente al getto dello strato di calcestruzzo dello spessore previsto, che dovrà essere ben pestonato affinché l'impasto risulti ben compattato e penetri al di sotto dell'armatura.
La superficie superiore del massetto dovrà essere livellata a frattazzo fine.
Il calcestruzzo non dovrà essere gettato in opera da un'altezza superiore a 1,00 m.
La superficie superiore del massetto dovrà presentarsi complanare e ben livellata e, uniformemente, dello spessore richiesto.
È compreso l'onere, ove necessario secondo le indicazioni della Direzione Lavori, della formazione dei giunti di dilatazione, i quali andranno realizzati interrompendo la continuità della rete di armatura e con sagome ed armature atte ad evitare eventuali cedimenti differenziali tra un campo e l'altro.
I campi non dovranno avere estensione superiore a 25 mq e la posizione dei giunti andrà desunta da appositi elaborati progettuali o da indicazioni della Direzione Lavori al fine di evitare collocazioni inopportune rispetto alla sovrastante pavimentazione.
Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.
Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

Altre disposizioni per la lavorazione

Idoneità del sottofondo: prima di iniziare i lavori controllare il piano di posa, tramite un puntuale rilevamento delle quote in modo da verificare la possibilità di realizzare il massetto come previsto dai grafici di progetto. Il sottofondo dovrà essere esente da additivi, segatura, oli, grassi, vernici, cere, resti di tabacco e sigarette, chiodi, scarti di cantiere, polvere.
Applicazione dell'impermeabilizzazione: dove la superficie presenta forti scabrosità lisciare il piano di posa con malta cementizia. Trattare il piano di posa e le superfici verticali di contorno con una

mano di primer bituminoso, per fissare il loro depolvera mento. Applicare la guaina facendole risvoltare sulle superfici verticali per una altezza pari alla altezza dell'intero pacchetto di pavimentazione. Nel caso di massetti per pavimenti di docce e servizi igienici prevedere sempre sotto lo strato ripartitore o sotto lo strato coibente un foglio di guaina impermeabile dello spessore di 4 mm risvoltato sulle superfici verticali per un'altezza pari ad almeno lo spessore del pavimento finito.
Posa del materassino isolante: immagazzinare i pannelli al coperto e in luogo asciutto; non sarà ammessa la posa di pannelli bagnati. Posare a secco i pannelli, curando l'accostamento dei giunti.
Barriera al vapore o strato di separazione: stendere i rotoli di polietilene sopra i pannelli isolanti, avendo cura di ridurre al minimo i tagli dei fogli, facendoli risvoltare sulle superfici verticali di contorno, per un'altezza pari allo spessore del pacchetto di pavimento.
Strato ripartitore: preparare l'area del getto suddividendola in campi (vedi sopra). In particolare dovrà prevedersi: un giunto di separazione dalle strutture della larghezza di 1 m, interponendo tra massetto e le murature perimetrali e le strutture verticali un foglio di polistirolo espanso a bassa densità di altezza pari al pacchetto di pavimentazione; giunti in corrispondenza dei giunti di dilatazione e/o sismici della struttura di dimensioni pari alla loro larghezza. Giunti tecnici di dilatazione, relativi allo strato di rivestimento come dai grafici di progetto. Variazioni al disegno dei giunti dettate da necessità di cantiere andranno concordate con la Direzione Lavori.

11.3. Normativa di riferimento

- UNI 10329:2018 Massetti per pavimentazioni – Metodi di misurazione dell'umidità
- UNI EN 13813:2004 Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti
- UNI EN 13318:2002 Massetti e materiali per massetti – Definizioni
- Regio Decreto 16/11/39 n° 2234 appendice 1 "Norme per l'accettazione dei materiali da pavimentazione"

11.4. Requisiti di accettazione

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza valevole un anno dalla data di emissione o dai certificati di prova rilasciati da laboratori ufficiali, in particolare per le prove relative alle caratteristiche fisico-meccaniche.
La fornitura dovrà essere accompagnata dal marchio di produzione riscontrabile su apposita etichettatura posta sull'imballo.

11.5. Specifiche di prestazione

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

- Massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cemento tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e

solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di 50 mm.

- Massetto per sottofondi di pavimentazioni sottili (piastrelle, resilienti, ecc.) dello spessore non inferiore a 35 mm realizzato con calcestruzzo dosato a 350 Kg di cemento "325" per metrocubo di impasto completo di livellazione, vibrazione, raccordi e formazione di giunti dove necessario.
- Massetto per sottofondi di pavimentazioni interne: dello spessore di circa 6 cm, con formazione del piano di posa, tirato a frattazzo lungo, impasto a 350 kg di cemento 32,5 R, tirato a piano perfetto.

11.6. Modalità di campionature/prove

Relative ai singoli componenti

È facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se i materiali da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal Produttore.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire prelievi e campionature di materiali, oltre che per le verifiche di legge, anche per controlli in corso d'opera.
Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Relative a componenti e sistemi in opera

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

11.7. Collaudi

Verranno eseguiti i seguenti collaudi.
Collaudo provvisorio
I massetti saranno sottoposti a controlli per verificare le seguenti caratteristiche e/o prestazioni.
Requisiti fisico/meccanici:
controllo di accettazione dello strato ripartitore:
il controllo di accettazione è rappresentato da due prelievi, delle dimensioni di cm. 10x10x10, eseguiti su un massimo di 100 mq di getto dello strato ripartitore e comunque, per quantitativi inferiori, ogni giorno di getto;
i prelievi devono essere eseguiti uno al mattino ed uno al pomeriggio concordando i tempi con la Direzione Lavori;
il controllo risulterà positivo quando la media della resistenza dei due provini non sarà inferiore a 120 Kg/cm2 e comunque il risultato più basso non dovrà essere inferiore a 100 Kg/cm2.
Requisiti costruttivi:
Verifica della planarità:
Eseguita con regolo metallico da 4 metri poggiato sulla superficie dello strato ripartitore, gli scostamenti del piano reale da quello teorico, misurati con inserimento di un cuneo graduato in acciaio inox, non devono superare i valori riportati nella seguente tabella:

Distanza tra i punti di contatto	Metri	0,1	1,00	4,00	10,00
Differenza massima di livello consentita	Millimetri	1	3	9	12
Approssimazione consentita sulla lettura	0,5 mm.				

Collaudo definitivo

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun degrado.

12. PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

12.1. Generalità

Prescrizioni generali

È fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati; l'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento; di norma si adotteranno i seguenti parametri:

Non meno di 10 giorni per pavimenti posti in opera su malta;

Non meno di 72 ore per pavimenti posti in opera con incollaggio mediante adesivi.

Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenuto conto dello spessore degli elementi da impiegare e dalla quota del pavimento finito.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio (dosato con non meno di 300 Kg di cemento/m3, salvo diversa prescrizione) normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni.

Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti.

La profondità dei tagli dovrà essere superiore a 1/6 dello spessore complessivo della pavimentazione. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o di cemento, secondo i casi.

Pavimenti

La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo deve avvenire in modo che la loro superficie risulti perfettamente piana, i singoli elementi devono essere ben fissati al sottofondo e perfettamente accostati, anche se ciò può comportare la necessità di particolari rifilature, come nel caso di pavimenti eseguiti su sottofondi inclinati.

L'esecuzione dei pavimenti, a fronte di temperature diurne eccezionalmente elevate, dovrà essere limitata alle ore più fresche del mattino o della sera; dovrà invece essere sospesa qualora la rigidità della temperatura potesse dare luogo al gelo.

Tutti i pavimenti devono essere consegnati perfettamente puliti, senza macchie di sorta e senza rotture. Resta contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire l'accesso di chiunque nei locali a mezzo di chiusure e/o transennature provvisorie. Qualora ciò non fosse possibile, l'Appaltatore dovrà proteggere i pavimenti con idoneo assito posato sui luoghi di transito, o altro sistema idoneo, restando a suo carico ogni onere per eventuali risarcimenti e rifacimenti.

Si precisa che eventuali botole di copertura di pozzetti posti all'interno di locali pavimentati dovranno essere rifinite con lo stesso materiale di pavimentazione.

Pavimenti in gres ceramico fine porcellanato

I pavimenti in gres fine porcellanato saranno realizzati con piastrelle, pezzi speciali (battiscopa, raccordi, angoli, spigoli, gradoni spessorati, triangoli, listelli, tozzetti, ecc.) di gres fine, a sezione piena omogenea e greificata a tutto spessore.

Lo spessore degli elementi e in particolare delle piastrelle, definiti nei progetti approvati in funzione del formato della singola piastrella e del carico di esercizio e caratteristiche di utilizzo del locale in cui è previsto l'impiego di tale pavimentazione.

Il composto sarà ottenuto da un impasto finissimo di argille pregiate, nazionali ed estere, con aggiunte di feldspati e caolini. Il prodotto sarà ottenuto per pressatura di impasto atomizzato con peso specifico di 450 Kg/mc, alla temperatura di cottura di 1.250°C.

Le caratteristiche prestazionali minime delle piastrelle saranno le seguenti:

percentuale di assorbimento d'acqua <= 0,05%;

resistenza agli sbalzi di temperatura;

resistenza dei colori alla luce ed ai raggi ultravioletti;

resistenza alla flessione >= 50 N/mmq;

durezza scala Mohs >= 8;

dilatazione termica lineare 6,5 x K-1; resistenza agli acidi ed alle basi;

resistenza al gelo – antigelivo;

resistenza all'abrasione profonda – perdita di volume <= 130 mmq;

ininfiammabile;

carico di rottura >= 510 Kg;

resistenza all'urto 0,20 Kgm.

Per pavimentazioni in aree soggette a traffico intenso dovranno rispettarsi i requisiti di cui alla parte I sezione H1 punto 1.4.

I formati saranno del tipo commerciale con finitura grezza (naturale), levigata dalla fabbrica, strutturata o antisdrucciolo, secondo le indicazioni di progetto o della Direzione Lavori.

L'operazione di sigillatura delle fughe, da effettuare con stucco epossidico, dovrà essere eseguita con attenzione, riempiendo le fughe singolarmente e limitando il contatto del prodotto con le superfici delle piastrelle.

Dopo la posa in opera dovrà essere effettuata la pulizia dell'intera superficie, con detergenti a base acida. Il pavimento pulito dovrà essere accuratamente protetto in caso di ulteriori lavori successivi alla sua posa.

Prima dell'utilizzo del pavimento, esso dovrà essere lavato con sapone neutro e risciacqui con acqua, seguiti da aspirazione.

Pavimenti e rivestimenti servizi igienici

Qualunque sia il materiale da impiegare per pavimenti e rivestimenti, questo dovrà presentare assoluta regolarità di forma, assenza di difetti superficiali, uniformità e stabilità dei colori, resistenza adeguata alle condizioni d'impiego.

Per i materiali il cui uso comprende anche le pavimentazioni, si rimanda alla specifica normativa riportata nel precedente articolo.

Piastrelle di ceramica smaltate: costituite da argille e/o da caolini, sabbia, fondenti e da altre materie minerali, con procedimenti includenti almeno una cottura oltre i 900°C caratterizzate da un supporto poroso ricoperto da uno strato vetroso trasparente od opaco ed eventualmente colorato e/o decorato, dovranno rispondere alle prescrizioni UNI.

Dopo un opportuno trattamento delle superfici si consiglia di applicare il rivestimento con prodotti di incollaggio preferibilmente non a base cementizia.
Disposizioni particolari in bagni
Sulla superficie della parete è necessario applicare, in prossimità degli apparecchi sanitari, un rivestimento idoneo contro le proiezioni d'acqua.
Planarità generale
Applicando sulla superficie della realizzazione finita un regolo di 200 cm di lunghezza e muovendolo in tutte le direzioni, lo scarto tra il punto più sporgente e quello più rientrante non deve superare i 5 mm.
Planarità locale
Applicando sulla superficie della parete in corrispondenza dei giunti un regolo di 20 cm di lunghezza, lo scarto tra i dislivelli non deve essere maggiore di 1 mm.
Verticalità
La tolleranza di verticalità, misurata su una altezza di 250 cm non deve essere superiore a 5 mm.

Zoccolini, battiscopa e rivestimenti
Gli elementi di qualsiasi tipo o dimensione, devono essere posti in opera in modo da conferire esattamente fra di loro e aderire perfettamente alle strutture retrostanti.
I materiali di tipo poroso, prima del loro impiego, devono essere immersi nell'acqua fino a saturazione. A lavoro ultimato i giunti devono risultare perfettamente allineati, a piombo e livellati; le connessure devono essere stuccate in conformità alle indicazioni della D.L.
Il prezzo comprende sempre il rinzaffo da eseguire sulle murature o strutture sottostanti prima della posa del rivestimento e tutti gli oneri per la corretta posa in opera, anche se questa deve essere eseguita con discontinuità in relazione alla posa di canalizzazioni, impianti, ecc.
Comprende inoltre l'onere della posa in opera di accessori forniti dalla D.L., sia incassati sia applicati a mezzo di tappi o tasselli.
Ove richiesto, e previsto dalla descrizione dei singoli prezzi, si deve provvedere alla formazione di spigoli, raccordi, terminali, ecc. a mezzo dei pezzi speciali o con taglio degli elementi sotto qualsiasi angolo.

Giunti
In corrispondenza dei giunti strutturali dovranno essere posati, a pavimento, profili per giunti di dilatazione in alluminio con alette di ancoraggio perforate, e dotati di guarnizione elastica in neoprene. Laddove il solaio ha caratteristiche di compartimentazione nei confronti dell'incendio, verranno pure inseriti giunti tagliafuoco tipo JOINT BAF o similari in grado di garantire il valore REI richiesto.
In corrispondenza delle giunzioni tra pavimenti di tipo diverso dovranno essere posate reggette fissate a tassello e/o silicone.
In tutti i pavimenti, dovranno essere posati profili in pvc per giunti di dilatazione tipo "filler", a penetrazione nell'allettamento, resistenti all'usura, alla temperatura (da -30°C a +120°C) agli oli, agli acidi, ai solventi ed alle sostanze bituminose in genere.
Giunti di frazionamento di 3 mm di larghezza dovranno essere eseguiti nei pavimenti superiori a 25 mq.
I corridoi dovranno avere un giunto almeno ogni 8.00 ml.

Dovranno essere previsti in corrispondenza di tutti i muri, pilastri, gradini ecc. dei giunti periferici di almeno 3 mm di larghezza.
La sigillatura dei giunti deve essere ottenuta con un sigillante elastico siliconico, dello stesso colore della stuccatura delle fughe (i bordi da sigillare devono essere perfettamente puliti, asciutti e primerizzati).
La posa non deve essere eseguita con temperatura inferiore a +5°C o superiore a +30°C.
Non prima di 12 ore ne dopo 24 ore dalla posa dei rivestimenti si dovrà procedere alla sigillatura delle fughe.
Le fughe da riempire dovranno essere pulite in tutto lo spessore del rivestimento.
Prima della sigillatura occorre pulire accuratamente le fughe da riempire.
Per la pulizia si dovrà passare la superficie del rivestimento con una spugna tipo Scotch Brite appena inumidita, asportando l'eccesso di sigillante.
Quando il sigillante sarà ben indurito si dovrà passare con un panno asciutto e pulito per asportare le tracce rimaste.
Nelle giornate calde o ventose, la buona idratazione del sigillante dovrà essere assicurata mantenendo umide con acqua pulita le fughe, quando avranno iniziato l'indurimento.
La verticalità delle pareti deve essere tale che il "fuori piombo" su un'altezza di 3 metri non sia superiore a 1 cm.

Piastrelle in genere
Le piastrelle, oltre a corrispondere alle caratteristiche citate dalle Norme UNI in vigore, potranno essere sottoposte, a discrezione della D.L., alle prove di durezza, di resistenza, all'usura per attrito radente, di assorbimento all'acqua, di penetrazione di soluzioni coloranti, di resistenza alla compressione, di resistenza alla flessione, di rottura all'urto, di resistenza all'attacco chimico, di resistenza all'abrasione, di resistenza al gelo, secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti.
- Piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato)
La forma, le dimensioni, i colori e i tono delle piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato) sono quelle stabilite nell'elenco prezzi e/o indicate dalla D.L., per scelta di campioni.
Le dimensioni e le classificazioni di scelta qualitativa, nonché la forma, i calibri, le tolleranze dimensionali e di forma delle piastrelle di gres ceramico fine (porcellanato) e gli imballaggi dovranno corrispondere alla Norma di Unificazione:
- Masselli di calcestruzzo e quadrotte di calcestruzzo lavato
Per la verifica dell'aspetto e delle caratteristiche geometriche si farà riferimento alle Norme di Unificazione:
- UNI EN 1338:2004 Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni – Requisiti e metodi di prova

Adesivi per pavimentazioni e rivestimenti
Gli adesivi da impiegare per la posa di pavimenti, rivestimenti, ecc. dovranno essere scelti dall'Appaltatore tenendo conto della natura e della qualità dei sottofondi e dei manufatti da incollare; l'Appaltatore dovrà altresì raggiungere con gli adesivi i risultati prescritti dal presente Capitolato.
I contenitori degli adesivi dovranno essere conservati ben sigillati ed a temperatura di 15-20°C, per un periodo tale da non superare 12 mesi dalla data della loro confezione. Pertanto tutti i contenitori

di adesivi depositati in cantiere dovranno riportare ben in vista ed indelebile la data della fabbricazione del loro contenuto poiché saranno rifiutati dalla D.L., i prodotti adesivi che avessero superato i 12 mesi da tale data.
Tutti gli adesivi, ad applicazione avvenuta, dovranno risultare insolubili in acqua.
Qualora il prodotto adesivo dovesse essere preparato con due componenti, l'Appaltatore dovrà confezionare la miscela attenendosi scrupolosamente alle prescrizioni della ditta produttrice.
Gli adesivi dovranno essere spalmati su una o su ambedue le facce di adesione dei sottofondi e dei manufatti da incollare, secondo le disposizioni della ditta produttrice.
Le superfici da incollare, qualunque sia la loro natura, dovranno essere sane, non soggette a sgretolamenti e perfettamente asciutte; prima dell'incollaggio dovranno risultare esenti da ogni traccia di polvere, oli, grassi, ruggine, verniciature, sali alcalini, ecc.; in particolare le malte ed i conglomerati dovranno avere abbondantemente compiuto la loro presa.
Qualora la ditta produttrice lo prescrivesse, l'Appaltatore, prima di procedere alle operazioni di incollaggio, dovrà stendere sulle superfici appropriati fissatori (primer) o collanti speciali.
Gli adesivi dovranno essere compatibili ai materiali su cui saranno applicati.

- Adesivi policloroprenici
Impiego: incollaggio laminati plastici, etc.
Caratteristiche: soluzioni acquose od in solvente, avranno ottime proprietà di resistenza ai raggi ultravioletti, all'invecchiamento, agli agenti atmosferici ed alla temperatura.
- Adesivi a base di gomma stirolo-butadiene
Impiego: incollaggio piastrelle di ceramica, PVC, gomma-metallo, etc.
Caratteristiche: soluzioni tipo lattice e provenienti da gomme polimerizzate a 50 gradi C.
- Adesivi a base di gomma naturale
Impiego: incollaggio di pavimentazioni, feltro, carta, etc.
Caratteristiche: soluzioni di gomma naturale o polisoprene sintetico in solventi organici o lattici di gomma naturale.
- Adesivi epossi-poliamminici
Impiego: incollaggio di metalli, legno, ceramica, ecc
Caratteristiche: resine liquide, solide, in pasta, in polvere, già miscelate con indurimento ottenibile mediente azione del calore o con sostanze da aggiungere al momento dell'applicazione.

12.2. Modalità di esecuzione

Posa in opera di rivestimenti in ceramica
La posa in opera sarà eseguita a perfetta regola d'arte e rispettando le seguenti indicazioni.
Le superfici sulle quali saranno installate le piastrelle saranno preparate ben livellate e ripulite perché la posa possa risultare a perfetta regola d'arte.

La posa dei pavimenti avverrà su sottofondo livellato di spessore non inferiore a 3 cm, formato da malta composto da inerte assortito con dosaggio di almeno 350 Kg/m.
La realizzazione di tale sottofondo, perfettamente livellato, sarà a carico del posatore delle piastrelle.
La posa dei rivestimenti avverrà su superfici finite o intonaco rustico.

Il piano di posa deve essere privo di residui di pellicole di gesso e pulito da polvere e parti asportabili.
L'adesivo, preparato secondo le prescrizioni, dovrà essere applicato con spatola dentata.
Lo spessore dell'adesivo non potrà essere inferiore a 1,5 mm e non superiore a 3 mm.
L'adesivo cementizio sarà additivato con lattice elasticizzante, soprattutto per la posa in ambienti umidi.
Le piastrelle dovranno essere battute o pressate in modo da provocare lo schiacciamento parziale dell'adesivo per almeno il 60-70% della superficie sul rovescio della piastrella.
I giunti strutturali di dilatazione dovranno essere rispettati dall'adesivo e dalle piastrelle.
Le piastrelle saranno tagliate sempre accuratamente a macchina. Non è ammesso il taglio con martello, scalpello, pinze ecc. Il taglio deve sempre essere ottenuto con i bordi regolari.
Le piastrelle saranno in stretto contatto intorno alle scatole portafrutto dell'impianto elettrico ed accessori, in modo che le piastrine risultino poi perfettamente sovrapposte alle piastrelle.
Le piastrelle verranno pulite durante il corso del lavoro in modo da rendere minima la pulitura definitiva.
La pulizia sarà estesa anche alle pareti adiacenti alla superficie rivestita.
Tutti i giunti saranno della stessa larghezza, disposti ad angolo retto l'uno rispetto all'altro e paralleli ai muri. La larghezza dei giunti verrà regolata da spessori od altro sistema approvato; i giunti dovranno essere di spessore minimo e perfettamente allineati, non dovranno essere posti in opera elementi minimamente imperfetti per rottura ai bordi od agli spigoli.
Particolare cura nella suddivisione simmetrica delle piastrelle sarà usata nel caso dei rivestimenti dei pilastri e/o lesene, in presenza dei paraspigoli o giunti metallici.
I pavimenti finiti devono risultare perfettamente in piano; pertanto, nel corso della posa in opera, si deve procedere a continui controlli di livello.
Ove prescritto e comunque per superfici superiori a 25 mq dovranno essere eseguiti idonei giunti di dilatazione, sia longitudinali che trasversali. I giunti dovranno essere posti perpendicolarmente alla parete di maggior sviluppo ed in modo da realizzare campi di superficie analoga.
I pavimenti posti all'esterno devono essere adeguatamente protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta e, all'occorrenza, devono essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni.
Devono anche essere mantenuti protetti sia dal vento che dalla pioggia violenta e dal gelo.
Nel caso di zoccolini in piastrelle, è normalmente previsto l'impiego di elementi del medesimo tipo usato per il pavimento corrispondente, salvo diverse indicazioni.
Per la posa in opera valgono le prescrizioni indicate per i rivestimenti in piastrelle.
Particolare cura deve essere osservata nel rispetto dei fili e degli allineamenti esattamente coincidenti, come previsto nei disegni di progetto. Le giunte a pavimento dovranno coincidere perfettamente con quelle delle piastrelle di rivestimento.
Le sguscie a pavimento sono dimensionate in modo tale da ritrovare il medesimo modulo, sommandole allo spessore della muratura, delle giunte. Modulo che anche in questi casi dovrà essere assolutamente rispettato.
I rivestimenti in piastrelle saranno posati su sottofondo costituito da intonaco rustico frattazzato in malta bastarda.
Tutte le superfici appena pavimentate dovranno essere adeguatamente protette fino a completa asciugatura.

Ad ogni sospensione del lavoro si deve avere cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti, sia ben allineato e che la malta o l'adesivo sia rifilato lungo il perimetro dell'interruzione.

Posa in opera di rivestimenti in pietra

I materiali lapidei sono tipicamente soggetti a imbarcamenti e/o dilatazioni, sia per l'effetto dell'umidità proveniente dal supporto o dal materiale di allettamento, sia di gradienti termici. In presenza di acqua, inoltre, alcune tipologie di pietra possono macchiarsi o dare origine ad antiestetiche efflorescenze.

Le due problematiche non sono strettamente connesse tra loro e devono quindi essere valutate in modo indipendente.

La sensibilità all'imbarcamento per effetto della presenza di acqua o delle variazioni termiche, tipica di alcuni materiali lapidei, influisce in modo determinante nella scelta dell'adesivo da utilizzare per la posa. La scelta errata dell'adesivo, infatti, potrebbe compromettere la funzionalità della superficie rivestita

La tendenza all'imbarcamento coinvolge, in particolare, alcune tipologie di marmi verdi (ad esempio il Verde Alpi), alcuni tipi di Ardesie e di Pietra Serena ed alcuni ricomposti a base di resina poliestere (questi ultimi per effetto delle variazioni termiche) e dipende strettamente dalla geometria, dalle dimensioni e dallo spessore delle lastre. Questa instabilità, quindi, è influenzata sia dalla natura della pietra sia dalle sue caratteristiche geometriche, e questo rende praticamente impossibile prevedere quale possa essere il suo comportamento in fase di posa o in esercizio senza che vengano effettuate preventivamente prove approfondite sul materiale.

Le problematiche di macchiatura e/o formazione di efflorescenze sulla superficie del materiale lapideo si possono verificare in presenza d'acqua e possono quindi essere legate a diversi fattori:

- Posa effettuata in tradizionale su letto di malta o utilizzando un adesivo a presa normale;
- Posa effettuata su un sottofondo non adeguatamente isolato dall'umidità di risalita dal terreno;
- Posa effettuata su un sottofondo non asciutto, che presenta ancoraun'elevata percentuale di umidità al momento della posa.

La formazione di efflorescenze può riguardare potenzialmente tutti i materiali lapidei ma, per quanto riguarda la formazione di vere e proprie macchie, assume particolare importanza nei marmi, nelle quarziti, nei graniti e nei ricomposti di colore chiaro (es. marmo di Carrara, Thassos, Quarzite rosa, ecc.).

Il problema è riconducibile alla presenza nel materiale lapideo stesso di sostanze che possono essere disciolte dall'acqua alcalina risalente dal sottofondo o dal letto di posa (nel caso di sali solubili) o reagire con essa (nel caso principalmente di minerali ferrosi).

L'utilizzo di adesivi cementizi rapidi, che diminuiscono il tempo di contatto della pietra con l'acqua impedendone la risalita verso la superficie, o di adesivi reattivi può evitare il manifestarsi di queste problematiche. Tutto ciò si può comunque riproporre nel caso in cui il sottofondo non sia stato correttamente predisposto.

Per essere idonei alla posa di un rivestimento lapideo, i supporti devono soddisfare specifici requisiti, variabili a seconda della destinazione d'uso prevista.

Alcune indicazioni riferite alla destinazione d'uso sono riportate nelle rispettive norme:

- UNI 11714-1:2018 Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti – Parte 1: Istruzioni per la progettazione, la posa e la manutenzione
- UNI 11714-2:2019 Rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti – Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per posatori di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti

Alcune delle più rilevanti caratteristiche del sottofondo da valutare preliminarmente alla posa sono:

- Lo spessore: la determinazione dello spessore idoneo dipende dalla tipologia del supporto.
- Per i materiali sensibili all'acqua, sia dal punto di vista della deformazione che della macchiatura, è sempre consigliabile verificare che il supporto sia esente da problematiche di risalita di umidità.

Nel caso di massetti, quindi, sarà necessario accertarsi della presenza di idonea barriera al vapore o, nel caso di nuova realizzazione, creare un massetto di almeno 4 cm di spessore isolato dal sottofondo mediante interposizione di foglio di polietilene che impedisca la risalita d'acqua.

- La resistenza meccanica e la compattezza: la resistenza meccanica dovrà essere valutata in funzione delle condizioni di esercizio del rivestimento e della sua destinazione d'uso.

Indicativamente si ritiene adeguata una resistenza di 20 MPa per un sottofondo in ambiente residenziale, che deve essere incrementata a 30 MPa nel caso di ambiente commerciale/industriale.
Per un intonaco in facciata la resistenza dovrebbe invece essere valutata sulla base di prove di strappo ed essere almeno pari a 1 MPa.

La stagionatura

Prima di procedere alla posa il supporto deve essere adeguatamente stagionato.
Il tempo di stagionatura per i sottofondi cementizi è da considerare pari a circa 7-10 giorni per centimetro di spessore.
Nell'arco di questo tempo massetti e intonaci sono soggetti ad un ritiro igrometrico che può portare alla formazione di fessurazioni; la posa effettuata senza rispettare le corrette tempistiche, quindi, può portare al rischio di trasferimento di tali fessurazioni sul rivestimento con conseguenti possibili distacchi. I tempi possono essere opportunamente ridotti utilizzando leganti o malte premiscelate ad asciugamento veloce o rapido
La stagionatura di massetti cementizi tradizionali o di intonaci cementizi è quantificabile in 7-10 giorni per centimetro di spessore.
La messa in opera di pavimentazioni e di rivestimenti mediante adesivo che dovrà essere impastato e applicato sul supporto utilizzando una spatola la cui dentatura andrà scelta a seconda del formato del rivestimento da posare. La scelta dovrà essere fatta in modo da assicurare una buona bagnatura del retro delle lastre.
Le lastre dovranno essere applicate sull'adesivo fresco entro il suo tempo aperto, verificando che non si sia formata una pelle superficiale; in tal caso dovrà essere steso un nuovo strato di adesivo fresco, esercitando una buona pressione sulle lastre per assicurare il trasferimento dell'adesivo ed effettuare le registrazioni necessarie prima che il prodotto entri in presa.
La posa deve essere realizzata rispettando una fuga minima e creando ogni circa 20-25 m² dei giunti di frazionamento. Ad indurimento avvenuto del collante è possibile procedere alla fugatura

del rivestimento con una malta specifica e alla sigillatura dei giunti mediante l'utilizzo di idoneo sigillante elastico.
La scelta dell'adesivo idoneo alla posa del materiale lapideo stabile (tipo classe A Mapei) dovrà essere non sensibile alla macchiatura, e a seconda del tipo di supporto

Precauzioni e protezioni
In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo le aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica.
In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra –5°C e +35°C.
A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia.
Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

12.3. Normativa di riferimento

Norme generali per pavimenti sopraelevati
- UNI EN 12825:2003 Pavimenti sopraelevati
- UNI 11617:2016 Pavimenti modulari sopraelevati amovibili interni – Istruzioni alla progettazione, per l'installazione e la manutenzione
- UNI EN ISO 10848-2:2017 Misurazione in laboratorio della trasmissione laterale del rumore emesso per via aerea e del rumore di calpestio tra ambienti adiacenti – Parte 2: Prova su elementi di tipo B nel caso di giunti a debole influenza
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

Norme generali sulle piastrelle ceramiche
- UNI EN ISO 10545-1:2014 Piastrelle di ceramica - Parte 1: campionamento e criteri di accettazione
- UNI EN ISO 10545-2:2018 Piastrelle di ceramica - Parte 2: determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie
- UNI EN ISO 10545-3:2018 Piastrelle di ceramica - Parte 3: determinazione dell'assorbimento d'acqua, della porosità apparente, della densità relativa apparente e della densità apparente
- UNI EN ISO 10545-4:2019 Piastrelle di ceramica - Parte 4: determinazione del modulo di rottura e della forza di rottura
- UNI EN ISO 10545-5:2000 Piastrelle di ceramica - determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione
- UNI EN ISO 10545-6:2012 Piastrelle di ceramica - Parte 6: determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate

- UNI EN ISO 10545-7:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate
- UNI EN ISO 10545-8:2014 Piastrelle di ceramica - Parte 8: determinazione della dilatazione termica lineare
- UNI EN ISO 10545-9:2014 Piastrelle di ceramica - Parte 9: determinazione della resistenza agli sbalzi termici
- UNI EN ISO 10545-10:2021 Piastrelle in ceramica - Parte 10: determinazione della dilatazione dovuta all'umidità
- UNI EN ISO 10545-11:1996 Piastrelle in ceramica – Parte 11: determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate
- UNI EN ISO 10545-12:2000 Piastrelle di ceramica. Determinazione della resistenza al gelo
- UNI EN ISO 10545-13:2017 Piastrelle di ceramica – Parte 13: determinazione della resistenza chimica
- UNI EN ISO 10545-14:2015 Piastrelle di ceramica – Parte 14: determinazione della resistenza alle macchie
- UNI EN ISO 10545-15:2021 Piastrelle di ceramica - Parte 15: determinazione del piombo e del cadmio ceduto dalle piastrelle
- UNI EN ISO 10545-16:2012 Piastrelle in ceramica - Parte 16: determinazione di piccole differenze di colore
- DIN 51094 Ceramic tiles – Testing of the light fastness and colour fastness of ceramic tiles for walls and floors
- DIN 51130 Piastrelle di ceramica. Determinazione della scivolosità. Coefficiente di attrito medio (μ).

<u>Requisiti di prodotto delle piastrelle ceramiche</u>

- UNI EN 121 Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con basso assorbimento d'acqua (E<3%). Gruppo Al
- UNI EN 186 Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua (3%<E<6%). Gruppo Alla
- UNI EN 187 Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua (6%<E<10%). Gruppo Allb.
- UNI EN 188 Piastrelle di ceramica. Piastrelle estruse con assorbimento d'acqua (E>10%). Gruppo Alll

- UNI EN 176 Piastrelle di ceramica pressate a secco con basso assorbimento d'acqua (E<3%). Gruppo Bl
- UNI EN 177 Piastrelle di ceramica pressate a secco con assorbimento d'acqua (3%<E<6%). Gruppo Blla
- UNI EN 178 Piastrelle di ceramica pressate a secco con assorbimento d'acqua (6%<E<10%). Gruppo Bllb
- UNI EN 159 Piastrelle di ceramica pressate a secco con assorbimento d'acqua (E>10%). Gruppo Blll

Metodi di prova sugli adesivi per piastrelle ceramiche

- UNI EN 13888-2:2022 Sigillanti per piastrelle di ceramica – Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN 12004-1:2017 Adesivi per piastrelle di ceramica – Parte 1: Requisiti, valutazione e verifica della costanza della prestazione, classificazione e marcatura
- UNI EN 12004-2:2017 Adesivi per piastrelle di ceramica – Parte 2: Metodi di prova

Norme generali pavimenti in PVC

- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI EN 13893:2005 Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni - Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte
- UNI EN ISO 10140-3:2021 Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio – Parte 3: Misurazione dell'isolamento del rumore da calpestio
- UNI EN ISO 10581:2020 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti omogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile - Specifica
- Prodotti da costruzione – Valutazione del rilascio di sostanze pericolose – Determinazione delle emissioni in ambiente interno
- UNI EN 1815:2016 Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni - Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica
- UNI EN 12667:2002 Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro - Prodotti con alta e media resistenza termica
- UNI EN ISO 10456:2008 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto

Norme generali per pavimenti tessili

- UNI EN 1307:2019 Rivestimenti tessili per pavimentazioni - Classificazione
- UNI EN ISO 10833:2019 Rivestimenti tessili per pavimentazioni – Determinazione della resistenza al danneggiamento dei bordi tagliati, mediante la prova del tamburo Vettermann modificato
- UNI EN ISO 105-B02:2014 Tessili - Prove di solidità del colore – Parte B02: Solidità del colore alla luce artificiale: Prova con lampada ad arco allo xeno
- UNI EN ISO 105-X12:2016 Tessili - Prove di solidità del colore – Parte X12: Solidità del colore allo sfregamento
- UNI EN ISO 105-G01:2016 Tessili - Prove di solidità del colore – Parte G01: Solidità del colore agli ossidi di azoto
- UNI EN ISO 105-D02:2016 Tessili - Prove di solidità del colore – Parte D02: Solidità del colore allo sfregamento: Solventi organici
- UNI EN ISO 105-X16:2016 Tessili - Prove di solidità del colore – Parte X16: Solidità del colore allo sfregamento – Piccole aree
- UNI EN ISO 12951:2020 Rivestimenti tessili per pavimentazioni – Determinazione della perdita di massa, legatura della fibra e cambiamento di aspetto di spigoli di protezione dei gradini delle scale utilizzando la macchina di Lisson Tretrad
- ISO 1763:2020 Textile floor coverings – Determination of number of tufts and/or loops per unit lenght and per unit area
- ISO 2551:2020 Textile floor coverings and textile floor coverings in tile form – Determination of dimensional changes due to the effects of varied water and heat conditions and distortion out of plane
- ISO 8543:2020 Textile floor coverings – Methods for determination of mass
- UNI EN ISO 13934-1:2013 Tessili – Proprietà dei tessuti a trazione – Parte 1: Determinazione della forza massima e dell'allungamento alla forza massima con il metodo della striscia
- UNI EN ISO 13934-2:2014 Tessili – Proprietà dei tessuti a trazione – Parte 2: Determinazione della forza massima con il metodo di grab
- UNI EN ISO 11925-2:2020 Prove di reazione al fuoco – Accendibilità dei prodotti sottoposti all'attacco diretto della fiamma – Parte 2: Prova con impiego di una singola fiamma
- UNI EN ISO 23999:2021 Resilient floor coverings – Determination of dimensional stability and curling after exposure to heat
- UNI EN 1815:2016 Rivestimenti resilienti e tessili per pavimentazioni - Valutazione della propensione all'accumulo di elettricità statica
- ISO 10965:2011 Textile floor coverings - Determination of electrical resistance

- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI EN ISO 10581:2020 Rivestimenti resilienti per pavimentazioni - Rivestimenti omogenei per pavimentazioni a base di policloruro di vinile – Specifica
- UNI EN 13893:2005 Rivestimenti resilienti, laminati e tessili per pavimentazioni - Misura del coefficiente dinamico di attrito su superfici di pavimenti asciutte

12.4. Requisiti di accettazione

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza valevole un anno dalla data di emissione o dai certificati di prova rilasciati da laboratori ufficiali, in particolare per le prove relative alle caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche.
La fornitura dovrà essere accompagnata dal marchio di produzione riscontrabile sugli elementi oppure su apposita etichettatura posta sull'imballo.

12.5. Specifiche di prestazione

Tutte le prestazioni elencate nei documenti contrattuali per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica, in particolare quanto segue.
Prima dell'inizio della posa in opera dei materiali, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere, per quanto riguarda umidità interna, presenza di acqua o polvere, non rappresentino un rischio di degrado del materiale e delle finiture.
Tale ispezione dovrà essere eseguita tempestivamente affinché eventuali lavori di ripristino necessari possano essere realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori.
Fornitura dei materiali, a meno che non venga diversamente deciso in fase di ordine.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
Attrezzature, manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera dei materiali.
Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Linee elettriche ed idriche dai punti di presa esistenti in cantiere agli utensili utilizzatori.
Malta di sottofondo e di allettamento, leganti e coloranti.
Collanti e adesivi cementizi preconfezionati per la posa di pavimenti e di rivestimenti verticali, in alternativa a quanto previsto ai punti successivi.
Collanti e adesivi non cementizi preconfezionati in alternativa a quanto previsto al punto successivo.
Cemento speciale (non antiacido) per la sigillatura dei giunti.
Malte speciali per la sigillatura dei giunti, preconfezionate e colorate nella pasta in alternativa a quanto previsto al punto successivo.
Rappezzi e raccordi in intonaco lungo le linee di demarcazione del rivestimento e l'intonaco stesso.
Pezzi speciali per spigoli e raccordi.
Distanziatori in materiale plastico per l'allineamento dei giunti.
Profili speciali per la realizzazione di giunti.

Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento, compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
Scorte
Per ciascun tipo di materiale di pavimento, di rivestimento e di stuccatura impiegato l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiale da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 2% del materiale posato, ma comunque non meno di 25 mq per tipo. Questi lotti di materiale dovranno essere perfettamente identici a quelli posti in opera.

12.6. Modalità di campionatura/prove

Su richiesta della Dirigenza l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà consegnare prima dell'inizio dei lavori, alla Dirigenza stessa, una campionatura dei pavimenti, che permetta di accertare la qualità dei materiali.
Della consegna verrà redatto apposito verbale, firmato dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore, nel quale dovranno essere descritti gli elementi costituenti la campionatura con l'indicazione delle corrispondenti voci di tariffa, che compenseranno i lavori e le forniture eseguite con materiali uguali a quelli campione.
La campionatura sarà conservata negli uffici della Dirigenza.
La Dirigenza ha facoltà di far eseguire sui campioni, a spese dell'Appaltatore, tutte le prove, che riterrà opportuno per accertare la qualità dei materiali, nonché prove nel corso dei lavori, sui materiali messi e da mettere in opera, per accertarne la conformità con quelli campione.

Relative ai singoli componenti
L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei singoli materiali che intende impiegare, compresi gli eventuali pezzi speciali, collanti e stucchi, e di pavimentazioni e rivestimenti finiti, posati su tavole di materiale stabilizzato omogeneo di densità media (MDF).
I campioni dovranno essere accompagnati dall'imballo originale del Produttore dal quale, per le piastrelle, si possano rilevare i seguenti dati caratteristici:
SCELTA
CALIBRO
TONALITA' DI COLORE
Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori e controfirmati dalle parti: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente
Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne l'accettabilità.
Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte di Direzione Lavori, la posa non potrà avere inizio.
È facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal Produttore; la Direzione Lavori e il Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi non distruttivi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Relative a componenti e sistemi in opera
Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

12.7. Collaudi

In sede di collaudo i materiali messi in opera verranno confrontati con quelli della campionatura.
La posa dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.
I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle sconnessure di contatto, la benché minima ineguaglianza, le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta.
I pavimenti si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino all'estradosso degli stessi, evitandosi quindi ogni raccordo o guscio.
L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm, misurate con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.
Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e privi di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.
Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni.

Verranno eseguiti come precisato nel Capitolato Generale di Appalto, con le precisazioni che seguono:
Collaudo provvisorio
Consisterà nel verificare la correttezza della posa, lo stato superficiale, l'uniformità di colorazione, la verticalità e l'orizzontalità dei piani, il rispetto di eventuali pendenze, la complanarità e l'allineamento delle fughe.
I pezzi che presentassero imperfezioni o che fossero difettosi o rotti dovranno essere sostituiti con altri, in perfette condizioni, a cura e spese del Fornitore.
Collaudo definitivo
Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto al normale uso.
Prima dell'accettazione finale le superfici dovranno essere perfettamente pulite.

12.8. Garanzie

Vale quanto previsto nelle Condizioni Generali d'Appalto, con le precisazioni che seguono.
Il periodo di garanzia sarà di anni 10, sempre dalla data del Verbale di collaudo definitivo favorevole, e dovrà comprendere:
La completa sostituzione di elementi che presentassero difetti, cavillature, deformazioni o rotture dovute a difetti di costruzione e/o montaggio;

Il rifacimento di rivestimenti che dovessero rivelarsi difettosi.
La garanzia sarà comprensiva anche della mano d'opera necessaria per effettuare le eventuali riparazioni o sostituzioni e dei relativi materiali sussidiari, nonché il rifacimento di eventuali danni.

13. CONTROSOFFITTI

13.1. Generalità

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo o il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali o sagomate o inclinate secondo prescrizione di progetto, senza ondulazioni o altri difetti così da evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature, distacchi nell'intonaco.
La posa dovrà essere sempre eseguita rispettando gli schemi e i materiali di montaggio prescritti dalle ditte fornitrici ovvero secondo lo schema prodotto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione Lavori.
Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere, se ordinati, i ganci di acciaio appendilumi.
I supporti metallici saranno trattati con pitture antiruggine od anticorrosive.
Per la ventilazione delle intercapedini saranno predisposte apposite griglie (in PVC, alluminio, o lamiera smaltata) da collocare nel numero e nella posizione che fisserà la Direzione Lavori.
I controsoffitti saranno in genere costituiti da pannelli di dimensioni standardizzate, nel cui montaggio eseguito in aderenza o con distacco dalla superficie da rivestire si dovrà aver cura perché venga realizzata la migliore complanarità ed una perfetta aderenza dei bordi.
La posa dovrà essere sempre eseguita rispettando gli schemi e i materiali di montaggio prescritti dalle ditte fornitrici ovvero secondo lo schema prodotto dall'Appaltatore ed approvato dalla Direzione Lavori.
I pannelli dovranno essere facilmente amovibili per consentire sostituzioni od ispezioni alle eventuali intercapedini soprastanti.
Nell'esecuzione, inoltre, sarà richiesto un perfetto accordo tra le Ditte esecutrici degli impianti, siano essi elettrici che termici o di climatizzazione in genere.

13.2. Modalità di esecuzione

Obblighi da osservare nell'esecuzione dei controsoffitti
Durante l'esecuzione dei controsoffitti dovranno essere presi i provvedimenti necessari per evitare eventuali danneggiamenti dovuti ad azioni meccaniche.

Forniture
La posa dovrà essere sempre eseguita rispettando gli schemi e i materiali di montaggio prescritti dalle ditte fornitrici ovvero secondo lo schema prodotto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione Lavori.
Nell'esecuzione sarà richiesto un perfetto accordo tra le Ditte esecutrici degli impianti, siano essi elettrici che termici o di climatizzazione in genere.
La sospensione dei controsoffitti dovrà essere realizzata come indicato sui disegni e sulle schede tecniche allegate e predisposte dalle ditte fornitrici.
I tiranti e le staffe dovranno essere collocati in modo da evitare tubi, condotti, passerelle cavi, canali d'aria e da non interferire col posizionamento di corpi illuminanti, anemostati, griglie, teste di estintori, ecc.
La presenza di questi impedimenti potrebbe fare aumentare il numero di tiranti previsti.

Nel caso in cui gli ostacoli sopra accennati si trovassero sugli assi di sospensione della controsoffittatura si dovranno impiegare tiranti a cavallotto.
Non saranno consentiti attacchi diretti di tiranti alla parte inferiore di tubazioni, canali, passerelle, ecc.
Manipolazione e stoccaggio: utilizzare guanti antitaglio e abbigliamento con maniche e calzoni lunghi. Stoccaggio in scatole su pallets; imballo protetto con paraspigoli di cartone e film estensibile esternamente; verificare la tenuta dell'imballo e stoccare il materiale in luoghi asciutti e ventilati, evitare assolutamente che il prodotto venga in contatto con acqua o liquidi corrosivi o sia esposto a luce o fonti di calore dirette.
Al loro arrivo in cantiere i baffles devono essere posti al riparo dalle intemperie e dalle sporcizie derivante dalle attività di cantiere stesso, essere disposte in orizzontale.
La quota di ribassamento del controsoffitto si ottiene dalla somma del pendino/gancio, dell'orditura metallica e del rivestimento.
Fissaggio al solaio: il fissaggio dei ganci e dei pendini dovrà essere eseguito con idonei tasselli da individuare a seconda del tipo di supporto e dei carichi da sostenere.
Pendinare con i sistemi di sospensione da scegliere in funzione del carico oppure delle prove di laboratorio eventualmente adottate (protezione dal fuoco, isolamento acustico, ecc.).

SPECIFICA DEI CONTROSOFFITTI IN LASTRE DI CARTONGESSO
Negli ambienti umidi si prescrive l'utilizzo di cartongesso antiumidità e antimuffa.
Disegni di fabbrica
Dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro posizione, le interferenze con corpi illuminanti, griglie e anemostati, indicare tutti i dettagli costruttivi quali: elementi di fissaggio, giunti, coprigiunti ecc.
Modalità di posa in opera
La sospensione dei controsoffitti dovrà essere realizzata come indicato sui disegni e sulle schede tecniche allegate e predisposte dalle ditte fornitrici.
La presenza di questi impedimenti potrebbe fare aumentare il numero di tiranti previsti.
Nel caso in cui gli ostacoli sopra accennati si trovassero sugli assi di sospensione della controsoffittatura si dovranno impiegare tiranti a cavallotto.
Non saranno consentiti attacchi diretti di tiranti alla parte inferiore di tubazioni, canali, passerelle, ecc.
I materiali con i quali saranno realizzati i grigliati, le dimensioni dei pannelli, le dimensioni della griglia e il colore sono indicati sui disegni di progetto.
I dispositivi di sospensione dovranno essere di tipo invisibile e consentire un facile smontaggio e rimontaggio dei pannelli.
Sarà cura ed onere dell'Appaltatore, in base al tipo di apparecchio di illuminazione scelto, prevedere i dispositivi di sospensione degli stessi per consentire che questi possano rimanere in opera anche se si smontassero tutti i pannelli.
In fase di offerta l'Appaltatore dovrà fornire il valore della resistenza agli urti di esercizio.
Controsoffitti con orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito
Generalità
La fornitura e posa in opera di controsoffitti, ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito, sarà realizzata con una orditura metallica formata da profili in acciaio zincato Fe P02 G Z 200 di spessore adeguato a norma DIN 18182 delle dimensioni indicate, posta agli interassi di

progetto e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.
Le guide ad U saranno bloccate rigidamente a soffitto ed a pavimento con idonei fissaggi posti ad interasse non superiore a 900 mm ed alla base dei montanti delle porte.
I profili montanti verticali a C dotati di fori per impianti inseriti nelle guide ad U.
Sono comprese nella fornitura:
Guarnizioni acustiche adesive sui profili perimetrali a contatto con le strutture;
Guida a pavimento sopraelevata con appositi sostegni a Z ed a L, ove necessario;
Rinforzo sui montanti porte con profilo a C scatolato;
Isolamento con pannello in lana minerale dello spessore indicato in progetto inserito a pressione con continuità nello spazio tra i montanti, ove richiesto.
Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con lastre in gesso rivestito a norma DIN 18180 degli spessori previsti fissate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatale.
La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.
Le lastre di gesso rivestite consistono in un nucleo di gesso le cui superfici ed i bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente.
Esse possono essere lavorate ulteriormente, per esempio: tagliate, forate, fresate e fessurate. Il nucleo in gesso contiene additivi per migliorarne le caratteristiche.
La superficie deve essere piana e liscia.
Il grande formato delle lastre deve permettere una semplice applicazione sia mediante viti, sia con gesso adesivo su superfici di appoggio e consentire una facile lavorazione (con sega e coltello) ed una altrettanto facile stuccatura.
La stabilità dimensionale delle lastre di gesso deve consentire una applicazione priva di fessure, se fatta a regola d'arte, indipendentemente dal loro spessore.
Le lastre di gesso rivestito devono avere la capacità di assorbire, trattenere e restituire rapidamente l'umidità dell'ambiente; la qualità assorbita dipende essenzialmente dal tipo e dalla forma delle lastre.
Le lastre di gesso rivestito devono avere la capacità di proteggere la sottostruttura dalle fiamme e ne riducono l'effetto. L'efficacia della protezione dipende dal tipo e dallo spessore delle lastre.
Le ignisaldate in gesso rivestito per protezione al fuoco vengono impiegate quando sia richiesta una maggiore protezione al fuoco.
Le idrolastre in gesso rivestito vengono impregnate in ambienti con elevata umidità e sottoposte a possibili spruzzi d'acqua.
Distinzione
Tutte le lastre di gesso rivestito devono essere munite sul retro di una stampigliatura da apporre nel senso delle fibre del cartone con il nome della ditta e la sigla del tipo.
Consegna
Al momento della consegna la fabbrica deve rilasciare una bolla con le seguenti indicazioni:
Nome e sede dello stabilimento;
Sigla del tipo di lastre e formazione dei bordi, spessore, lunghezza e larghezza delle stesse ed eventuale lavorazione;
Quantità;
Data della consegna;
Targa del veicolo di trasporto.

Natura e forma

Il nucleo delle lastre consiste principalmente in gesso e deve contenere solo additivi che non possono causare trasformazioni negative (per esempio: efflorescenza). Il nucleo delle ignilastre di gesso rivestito per protezione al fuoco e idroignilastre per protezione al fuoco impregnante deve contenere fibre di lana di vetro e/o altro materiale inerte idoneo per migliorare la coesione della struttura sotto effetto di combustione. Le fibre di lana di vetro devono corrispondere alla norma DIN 61850, devono essere lunghe da 3 a 30 mm ed essere distribuite nel nucleo più uniformemente possibile.

Le idrolastre impregnate e le idroignilastre per protezione al fuoco impregnate contengono additivi idrorepellenti sia nel cartone che nel nucleo atti a ridurre l'assorbimento dell'acqua.

Le lastre elencate sono rettangoli ed hanno la faccia a vista compatta e piana.

Ortogonalità

L'errore massimo ammesso sull'angolo retto dovrà essere inferiore allo 0,3% della larghezza delle lastre. Per le lastre a formato le tolleranze massime sono:

sulla lunghezza ± 0,15% della misura richiesta;

sulla ortogonalità: 0,2 % della larghezza.

Spessore nominale D mm	Distanza tra gli appoggi delle strisce delle lastre (I:d=const. =40) mm	Carico di rottura (variazione massima di un valore singolo – 10%)				Inflessione media f=ff - ff con carico mass. Ff (variazione massima di un valore singolo + 10%)		
		Lastre antincendio normali e idrorepellenti		Lastre per supporto di intonaco		Lastre antincendio normali e idrorepellenti		
		Carico delle strisce in senso fibra cartone						
		Longitudinale		Trasversale		Trasv.	Longit.	Trasv.
		A*)	B*)	A*)	B*)			
		N (≈ 0,1 Kp)				Mm		
9,5 12,5 15,0 18,0	380 500 600 720	220	180	600	500	40 - - -	2,0	1,5
25,0	1000					-	Faccia a vista e retro	
* Caso A: cartone a faccia vista nel punto di trazione * Caso B: retro del cartone nel punto di trazione								

Assorbimento acqua (vale per idrolastre e idroignilastre)

Dopo la prova di immersione della durata di due ore l'assorbimento dovrà essere al massimo il 10% del peso.

Coesione della struttura con effetto calore (test di alta temperatura)

Le lastre sottoposte a test di alta temperatura, devono resistere per una durata di 30 minuti. Questo esame deve dimostrare l'effetto del materiale inerte secondo quanto indicato nelle prescrizioni.

Orditure metalliche
In acciaio tipo FE P02 G a norma UNI EN ISO 1461:2009 per profilatura, con zincatura a caldo skimpassata e passivata all'acido cromatico, Z200 g/mq.
Dimensioni e tolleranze
Spessore acciaio nominale ± 10%
Sezione nominale ± 0,2 m/m su 3,00 ml
Lunghezza nominale ± 5 m/m.
Caratteristiche
Profili guida ad U con fori ∅ 8 m/m per tasselli, posti ad interasse di 45 cm.
Profili montati a C ad ali zigrinate e differenziate per permettere la congiunzione e coppie di fori ∅ 30 m/m per impianti, poste a 38 cm asse delle estremità.
Acciaio
Conforme a Norme EN 10142.
Conforme a Norme UNI 5753/94 per prodotti finiti piatti in acciaio non legato.
Resistenza alle trazioni: carico unitario di rottura R 270 N/mm.
Classificazione: 1° scelta, tipo FE P02 G per profilatura.
Zinco Z 275 e Z 200
Conforme a Norme UNI 5753/94 di prima fusione.
Quantità Zn 98%, conforme a Norme UNI 2013.
Massa di protezione su ogni faccia:
Z 275 = 137,5 gr/mq = 9,81μ
Z 200 = 100gr/mq = 7,14μ
Conforme alla tolleranza di spessore ± μ 0,01, inferiore a quanto stabilito dalla normativa UNI sulla misura media delle prove: Z 275 e Z 200 gr/m2.
Protezione della superficie
Passivazione chimica all'acciaio cromatico;
Oliatura in profilatura;
Resistenza in nebbia salina 72 ore.

SPECIFICA DEI CONTROSOFFITTI METALLICI A BAFFLES
Metal Baffle a orditura singola - Configurazione consigliata per Baffle aventi peso ≤ 10kg/mq
DIMENSIONI ELEMENTI: 20 x 60 traversina base 20 - 25 x 50 traversina base 25
(30 x 64 | 100 | 150 | 200 | 300) (40 x 100 | 140 | 180) (50 x 100 | 150 | 200 | 300) traversina TRB con passi variabili predefiniti
Traversina TS e/o basi fuori misura - Lunghezza max. Baffle 4000 mm.
MATERIALI: Alluminio e acciaio, spessore in funzione delle caratteristiche di progetto/prodotto
STRUTTURA: Traversina per Baffle ad incastro in acciaio 8/10 preverniciato nero o post verniciato con colorazione a richiesta. Sistema antisganciamento e profili a "U" asolato in acciaio zincato 15/10
DISPOSITIVI ANTISISMICI: Kit Antisismico per plenum ≤ 1,2 m - Kit Antisismico grandi altezze per plenum > 1,2 m
PENDINATURA Metal Baffle a orditura singola: Doppio pendino con molla regolabile o barra filettata. Pendinatura da valutare in funzione del carico al m2 e alle caratteristiche di progetto e ai kit antisismici dove previsti.

Schema di installazione: determinazione dell'altezza di posa del controsoffitto, eseguire la pendinatura agganciando le traversine agli appositi pendini, secondo l'interasse calcolato in funzione del progetto. Procedere con l'aggancio dei baffle alle traversine mediante l'apposita linguetta. Chiudere la linguetta di sicurezza per assicurare l'antisganciamento. Per assicurare il corretto allineamento delle traversine fissare gli appositi giunti. per garantire la continuità fra i baffle inserire l'apposito elemento di giunzione. Ove richiesto installare il tappo di chiusura.

Metal Baffle a orditura doppia - Configurazione consigliata per Baffle aventi peso > 10kg/mq
DIMENSIONI ELEMENTI: 20 x 60 traversina base 20 - 25 x 50 traversina base 25
(30 x 64 | 100 | 150 | 200 | 300) (40 x 100 | 140 | 180) (50 x 100 | 150 | 200 | 300) traversina TRB con passi variabili predefiniti
Traversina TS e/o basi fuori misura - Lunghezza max. Baffle 4000 mm.
MATERIALI: Alluminio e acciaio, spessore in funzione delle caratteristiche di progetto/prodotto
STRUTTURA: Traversina per Baffle ad incastro in acciaio 8/10 preverniciato nero o post verniciato con colorazione a richiesta. Sistema antisganciamento e profili a "U" asolato in acciaio zincato 15/10
DISPOSITIVI ANTISISMICI: Kit Antisismico per plenum ≤ 1,2 m - Kit Antisismico grandi altezze per plenum > 1,2 m
PENDINATURA Metal Baffle a orditura doppia: Barra filettata con staffa per fissaggio ad "U" asolato.
Schema di installazione: tracciare le linee della cornice perimetrale; determinare l'altezza di posa del controsoffitto, fissare la barra filettata al solaio. Pendinare il profilo a "U" agganciando la staffa per barra filettata al profilo e alla barra. Quindi serrare il dado per assicurare il profilo. Fissare le traversine ai profili a "U" asolati tramite viti M6x16 e dado. Procedere con l'ancoraggio dei baffle alle traversine mediante l'apposita linguetta. Chiudere la linguetta di sicurezza per assicurare l'antisganciamento.
Per assicurare il corretto allineamento delle traversine fissare gli appositi giunti. Per garantire la continuità tra i baffle inserire l'apposito elemento di giunzione. Ove richiesto installare il tappo di chiusura.

Metal Sliding baffle: struttura costituita da speciali staffe Sliding in acciaio 8/10 preverniciato nero per scorrimento su traversina TS-SLIDING in acciaio 10/10 preverniciato nero.
Dispositivi antisismici: Kit antisismici obbligatori per edifici in Classe 3 e 4 (NTC 2018 - 7.2.3). Pendinatura con barra filettata.
La struttura portante con sistema incrociato è costituita da:
- traversine modello TS-Sliding, in acciaio dello spessore di 10/10 pre-verniciato nero, disponibili nella lunghezza di 4000mm.
- profili ad "U" asolati, della dimensione 30x20x30 mm, in acciaio zincato dello spessore di 15/10, disponibili nella lunghezza di 4000mm e posati con un interasse di 1200mm in direzione perpendicolare rispetto alle traversine. Gli elementi Baffles verranno agganciati, mediante l'utilizzo di speciali staffe, alla traversina portante sopra descritta. Quest'ultima presenterà dei fori a passo nei quali dovrà essere fissata la staffa con l'utilizzo delle clips a spina per il bloccaggio. La staffa speciale presenterà anche delle bugne per autocentraggio per permettere un veloce riposizionamento sulla traversina.

La sospensione delle traversine al soffitto avviene tramite pendinatura rigida realizzata con barra filettata M6.

13.3. Normativa di riferimento

- UNI EN ISO 20482:2014 Materiali metallici – Lamiere e nastri – Prova di Erichsen
- UNI EN 317:1994 Pannelli di particelle in legno e pannelli di fibra di legno. Determinazione del rigonfiamento dello spessore dopo immersione in acqua
- EN ISO 354:2003 Acustica - Misura dell'assorbimento acustico in camera riverberante.
- UNI EN 12354-1:2017 Acustica in edilizia - Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 1: isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti
- UNI EN 12354-2:2017 Acustica in edilizia - Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 2: isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
- UNI EN 10152:2017 Prodotti piani di acciaio laminati a freddo, zincati per via elettrolitica, per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura.
- DIN 18230 e curva normalizzata ISO Determinazione della resistenza al fuoco di strutture.
- UNI EN 13964:2014 Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14195:2015 Componenti di intelaiature metalliche per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 13381 Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali.
- UNI EN 14353:2017 Profili metallici per impiego con lastre in gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova.
- ISO 9053-2:2020 Acoustic – Determination of airflow resistance – Part 2: Alternating airflow method
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

13.4. Requisiti di accettazione

I materiali dovranno corrispondere a quanto indicato in termini di caratteristiche tecniche dei singoli materiali.
Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione della fornitura, può richiedere dichiarazione di prestazione e scheda tecnica.

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza valevole un anno dalla data di emissione o dai certificati di prova rilasciati da laboratori ufficiali, in particolare per le prove relative alle caratteristiche fisico-meccaniche.
La fornitura dovrà essere accompagnata dal marchio di produzione riscontrabile su apposita etichettatura posta sull'imballo.

13.5. Specifiche di prestazione

Tutte le prestazioni elencate nei documenti contrattuali per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica, in particolare quanto segue.

Oneri e obblighi dell'Appaltatore compresi nella fornitura in opera
Tutte le prestazioni elencate nei documenti contrattuali per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica, in particolare quanto segue.
Prima dell'inizio della posa in opera dei materiali, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere, per quanto riguarda temperatura e umidità interna, non rappresentino un rischio di degrado del materiale e delle finiture.
Il controllo delle opere murarie già realizzate nelle quali dovranno essere inseriti i manufatti oggetto della presente specifica tecnica.
Tale ispezione dovrà essere eseguita tempestivamente affinché eventuali lavori di ripristino necessari possano essere realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori.
Fornitura dei materiali, a meno che non venga diversamente deciso in fase di ordine.
La fornitura di tutti gli elementi di sospensione del controsoffitto alle soprastanti strutture.
Bordatura perimetrale e attorno ai fori praticati nella controsoffittatura per corpi illuminanti, anemostati, griglie, ecc.
Fornitura e posa di tutti i raccordi tra la controsoffittatura e gli elementi verticali di struttura o quant'altro attraversi la controsoffittatura in parola.
Materiali, attrezzature, mano d'opera specializzata e ordinaria per la posa in opera della controsoffittatura.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
Attrezzature, manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera dei materiali.
Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Linee elettriche ed idriche dai punti di presa esistenti in cantiere agli utensili utilizzatori.
Il riempimento, la fornitura e il fissaggio di eventuali elementi metallici posti nei getti, di ancoraggi, di dispositivi di fissaggio e di altri inserti.
Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e rifiuto. La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

13.6. Modalità di campionature/prove

Relative ai singoli componenti

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei manufatti e degli accessori. Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dalla Committenza.

E' facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se i materiali da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal Produttore.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire prelievi e campionature di materiali, oltre che per le verifiche di legge, anche per controlli in corso d'opera.

In fase di offerta l'Appaltatore dovrà presentare tutta la certificazione relativa alle prestazioni richieste per i tipi di controsoffittatura previsti. Sempre in fase di offerta l'Appaltatore dovrà comunicare il carico massimo previsto sui tiranti di sospensione al fine di verificare l'idoneità dei punti di attacco.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Relative a componenti e sistemi in opera

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

All'inizio dei lavori verrà sottoposto all'approvazione un campione di controsoffittatura posata in opera della superficie di circa 10 mq; questo campione dovrà rappresentare tutti i nodi più significativi.

Sui tiranti di sospensione della controsoffittatura verranno effettuate prove di trazione con un carico doppio di quello che verrà trasmesso effettivamente, mantenuto per un periodo di 24 ore. Durante tale prova si controllerà che non si verifichino fenomeni di allentamento dei punti di attacco della struttura.

13.7. Collaudi

Verranno eseguiti i seguenti collaudi.

Collaudo provvisorio

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati ai requisiti previsti nella presente specifica tecnica.

Sono previste verifiche di corretto montaggio, smontabilità, complanarità, stato superficiale, allineamento dei giunti, uniformità di colore, ecc.

Collaudo definitivo

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun degrado.

Le superfici dovranno essere accuratamente pulite e presentarsi prive di macchie, sporco ed altri difetti. I pezzi che presentassero delle imperfezioni, che fossero rotti, o difettosi, dovranno essere rimossi e sostituiti con altri in perfette condizioni.

13.8. Garanzie

Vale quanto previsto dalle Condizioni generali di Appalto, con le precisazioni che seguono.

La garanzia comprenderà quanto segue:

La sostituzione di elementi che presentassero difetti di montaggio, deformazione o rotture dovute a difetti di costruzione;
L'eventuale rifacimento delle verniciature che dovessero rivelarsi difettose nel caso queste fossero state eseguite dal fornitore del controsoffitto;
L'eventuale rifacimento di verniciature eseguite da terzi che avessero subito danneggiamenti a seguito di difetti relativi alla controsoffittatura;
La rifusione dei danni relativi al ripristino dei locali interessati da eventuali opere di rifacimento.

14. INTONACI

14.1. Generalità

Condizioni atmosferiche
Non si potrà procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possono imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, si potrà derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

TIPI DI INTONACO
a) Intonaco grezzo o arricciatura
Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano, per quanto possibile, regolari.
Tale strato costituisce il fondo dell'intonaco civile e del rivestimento ceramico.

b) Intonaco comune o civile (stabilitura)
Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine che si conguaglierà con le facce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale.
Tale intonaco verrà eseguito sulle superfici interne ed esterne dei fabbricati.

c) Intonaco con malta premiscelata
Per la esecuzione dell'intonaco con malta premiscelata, l'Appaltatore dovrà predisporre i punti, le fasce di guida e la stesura delle malte, secondo quanto precedentemente prescritto al punto relativo all'intonaco grezzo rustico.
Su detto intonaco di fondo dovrà essere applicato uno strato finale di rasatura con malta della stessa qualità del supporto, ma con inerti più fini; la malta dovrà essere stesa, lisciata e rifinita con cazzuola o spatola metallica.

d) Intonaco decorativo

Sarà realizzato ad imitazione degli intonaci decorativi esistenti che, a causa del loro cattivo stato di conservazione, sarà necessario demolire. L'intonaco decorativo sarà eseguito con malte e con spessori simili all'esistente.
Per rendere l'ancoraggio alle murature più efficace gli intonaci decorativi potranno essere applicati su una apposita rete portaintonaco.

e) Intonaco deumidificante
L'intonaco deumidificante sarà eseguito alla base della murature portanti perimetrali di locali interrati con lo scopo di prosciugarne l'umidità presente.
A tale scopo saranno impiegate apposite malte deumidificanti preconfezionate o speciali additivi da miscelare al normale intonaco civile.
In ogni caso l'impasto dovrà essere dotato di elevato potere traspirante e di diffusione.
Qualora sul substrato murario fosse rilevata la presenza di sali, questi dovranno essere neutralizzati con l'applicazione di un apposito primer compatibile all'intonaco.
L'intera procedura di realizzazione dell'intonaco dovrà essere condotta nel pieno rispetto dei vincoli, delle prescrizioni, dei tempi, stabiliti dalle ditte produttrici.

f) Intonaco fonoassorbente
Saranno impiegati speciali intonaci a base di vermiculite e leganti inorganici senza amianto ne altre fibre. Tale intonaco sarà applicato a spruzzo previa applicazione di uno strato di intonaco grezzo.
L'intonaco sarà tinteggiato con una apposita finitura colorata in pasta.

g) Intonaci misti ad idrofughi
Gli intonaci misti ad idrofughi dovranno essere eseguiti adottando gli stessi criteri descritti nei precedenti comma.

h) Intonaci ignifughi
Tali intonaci, da realizzarsi al fine di ottenere un rivestimento antincendio, saranno costituiti da premiscelati a base di gesso, vermiculite espansa e leganti inorganici, da applicare a spruzzo in una o più passate a seconda degli spessori necessari a garantire la classe di resistenza al fuoco richiesta.

14.2. Modalità di esecuzione e tipi di malte da impiegare

Intonaco civile per interni
L'intonaco sarà costituito da un rinzaffo rustico di malta bastarda di calce idraulica e cemento dello spessore di 1,5 cm e da una arricciatura di malta cementizia fine dello spessore di 0,5 cm setacciata, tirata a frattazzo fine.
Le malte da impiegare dovranno essere premiscelate di produzione industriale standard o con le seguenti composizioni.
Malta per il rinzaffo rustico:
Cemento tipo R325 2,5 ql
Calce eminentemente idraulica 1 ql
Sabbia viva vagliata 1 mc
Malta per l'arricciatura:

Cemento tipo R325 4 ql
Sabbia fine di fiume vagliata 1 mc.

Intonaco minerale colorato (finitura per esterni e per parti interne da campionare alla D.L.)
Destinazione: superfici orizzontali e verticali di qualsiasi altezza, compresi intonaco di fondo di malta bastarda applicato con predisposizione di guide su rete portaintonaco in filo di acciaio zincato a caldo ed i ponteggi occorrenti.
Caratteristiche dei materiali
Malta bastarda di calce, sabbia e cemento per l'intonaco di fondo.
Intonaco a base di calce, cemento, sabbie selezionate, pigmenti inorganici e additivi specifici.
Caratteristiche:

massa volumica della polvere	1,4 kg/lt
adesione su calcestruzzo	> 0,3 MPa
adesione su intonaco stagionato	> 0,4 MPa
spessore minimo grana fine	2 mm
spessore minimo grana media	4 mm
granulometria fine max	0,6 mm
granulometria media max	1,2 mm

Modalità di posa in opera
La rete portaintonaco in filo di acciaio zincato a caldo sarà incollata alla struttura muraria mediante chiodi a sparo in numero adeguato per garantire la solidità del supporto; si dovrà fare in modo che la rete aderisca completamente alla superficie da intonacare.
Si procederà quindi all'applicazione dell'intonaco di fondo di malta bastarda, che dovrà ben penetrare nelle maglie della rete. L'intonaco di fondo dovrà essere frattazzato fine e dovrà avere spessore di 2,5 cm per le superfici esterne e di 1,5 cm per le superfici interne a contatto con le esterne, secondo indicazioni progettuali e/o della Direzione Lavori per quanto attiene alla localizzazione.
L'intonaco minerale da impiegare dovrà essere il tipo a grana fine o media secondo le indicazioni della Direzione Lavori.
Il sottofondo non dovrà essere soggetto a movimenti e contrazioni, dovrà essere omogeneo e ben stagionato. La sua applicazione dovrà essere eseguita a due strati: il primo strato, di protezione e saturazione, si applicherà con la spatola di acciaio inox e avrà lo spessore necessario per la finitura; il secondo strato, di finitura, si dovrà applicare almeno 12 ore dopo con la stessa spatola.
Successivamente si dovrà rifinire secondo il tipo di finitura richiesto:
Frattazzata: finitura con frattazzo di spugna;
talocciata: finitura con taloccia di legno o di plastica.
Lo spessore medio dell'intonaco minerale non dovrà essere inferiore a 4/5 mm.
Applicazioni
Poiché il prodotto è sensibile all'azione del sole e del vento non si dovrà procedere alla esecuzione dell'intonaco minerale con forte vento o con temperature inferiori a +5° C o superiori a +35° C.
Per la miscelazione del prodotto è consigliabile una miscelazione meccanica di circa 5 minuti.
Su superfici estese è consigliabile l'interruzione in prossimità di giunti e pluviali.
Per ciascun impasto si dovrà utilizzare la stessa quantità d'acqua onde evitare variazioni di colore.
Il colore, il tipo di grana ed il tipo di finitura sarà di volta in volta scelto dalla Direzione Lavori su un congruo numero di campionature.

Rasatura di superfici di calcestruzzo, orizzontali e verticali interne con rasante cementizio, eseguita a qualsiasi altezza.
Destinazione: locali tecnici o similari non aperti al pubblico.
Caratteristiche dei materiali
Miscela a base di calce, cemento, inerti selezionati, e additivi specifici. Caratteristiche:

peso specifico	1,8 kg/lt
adesione su calcestruzzo	0,6 MPa
spessore minimo	2 mm
spessore massimo per mano	10 mm
granulometria	< 0,6 mm

Modalità e posa in opera
I supporti in calcestruzzo dovranno essere stabili, puliti con idrolavaggio fino a totale eliminazione delle polveri, delle efflorescenze e dei disarmanti residui.
Sul supporto pulito e ben bagnato sarà applicato il rasante cementizio. L'applicazione sarà eseguita con spatola metallica in due passate di spessore adeguato (maggiore di 2 mm e inferiore a 10 mm) a quello totale previsto dal quaderno delle tipologie delle murature. Tra la prima e seconda mano il tempo di attesa sarà di circa 3 - 6 ore.
Si eseguirà quindi la finitura in fase plastica ultimata (20 minuti circa), riumidificando con acqua la superficie e frattazzando con frattazzo di spugna fino ad ottenere un aspetto uniforme a "civile fine".
Applicazione
Poiché il prodotto è sensibile all'azione del sole e del vento non si dovrà procedere alla esecuzione della rasatura con forte vento e con temperature inferiori a +5° C o superiori a +35° C.
Si dovranno proteggere contro una rapida essiccazione le superfici trattate che risulteranno esposte in pieno sole.

Intonaco grezzo
Rinzaffo
L'intonaco grezzo verrà eseguito applicando sulle murature, preparate come nelle generalità, un primo strato di malta, dello spessore di 0,5 cm circa, ottenuta con sabbia a grani piuttosto grossi, gettata con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli.
Fissati quindi sulla superficie da intonacare alcuni punti, detti capisaldi (o poste), verranno tra questi predisposte opportune fasce, dette seste (o righelle), eseguite sotto regoli di guida, ed a distanza sufficientemente ravvicinata. Tale operazione verrà definita "sestiato".
Traversato
Quando la malta del rinzaffo avrà fatto una leggera presa, si applicherà su di essa un secondo strato della corrispondente malta per finiture (nel caso di intonaci esterni il traversato sarà di norma costituito con malta bastarda cementizia od idraulica), in modo da ottenere una superficie piana non molto levigata, come guida ci si gioverà delle seste o righelle, in funzione di rette del piano, asportando con un regolo di legno la malta eccedente e conguagliando nelle parti mancanti in modo da avere in definitiva un piano unico di sufficiente regolarità (traversato).

Intonaco comune
Appena l'intonaco grezzo, avrà preso consistenza, dovrà essere disteso un ulteriore strato (monachino) della corrispondente malta per intonaci passata allo staccio fino, che verrà

conguagliato in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme, piana, ovvero secondo le particolari sagome stabilite.
Lo strato di monachino verrà di norma lavorato a fratazzo, rivestito o meno con panno di feltro, secondo prescrizioni.

Intonaco a stucco
Intonaco a stucco semplice
Sull'intonaco grezzo saranno sovrapposti due strati, di cui il primo spesso 2,5 mm ed il secondo 1,5 mm circa, formati rispettivamente con malta normale per stucchi e con colla di stucco.
La superficie dovrà essere accuratamente lisciata con fratazzo di acciaio così da avere pareti perfettamente piane ed esenti da ogni minima imperfezione.
Ove lo stucco dovesse colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione Lavori.

Intonaco a stucco lucido
Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice.
Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagnerà la superficie con acqua in cui sia stato disciolto sapone tipo Marsiglia, quindi si comprimerà e si tirerà a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro.
Terminata l'operazione si bagnerà lo stucco con la medesima soluzione saponata, lisciandolo con un panno.

Intonaco di gesso
Le superfici sulle quali verrà applicato l'intonaco di gesso dovranno essere esenti da polveri, efflorescenze, tracce di unto e simili; inoltre dovranno presentare una scabrosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco.
Le stesse superfici dovranno essere preventivamente bagnate, onde evitare l'assorbimento dell'acqua di impasto della malta.
Qualora l'intonaco dovesse applicarsi a più strati, si dovrà rendere scabro lo strato precedente prima di applicare il successivo.

Intonaco con malta di solo gesso
La malta di gesso dovrà essere preparata in recipienti di legno, acciaio zincato o di materia plastica, preventivamente lavati, in quantità sufficiente all'immediato impiego, dovendosi applicare unicamente impasto allo stato plastico e scartare quello che abbia fatto presa prima della posa in opera.
L'impasto sarà effettuato versando nel recipiente prima l'acqua poi il gesso fino ad affioramento, mescolando quindi a giusto grado di plasticità.
Sarà vietato mescolare i prodotti di una bagnata con quelli della successiva.
La malta sarà applicata direttamente sulla muratura in quantità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza della stessa.
Dopo aver steso la malta sulla muratura si procederà a lisciarla con spatole metalliche per ottenere la necessaria finitura.
Anche l'eventuale rasatura sarà eseguita con impasto di solo gesso.

Intonaco con malta di gesso e sabbia
Sarà formato come al punto precedente, ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso e sabbia finemente vagliata, nel rapporto in peso 1:2,5.
Lo spessore reso dall'intonaco dovrà risultare in nessun punto inferiore a 10 mm.
La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.

Intonaco con malta di gesso, calce e sabbia
Sarà formato come al precedente punto, ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso, calce idrata in polvere e sabbia finemente vagliata, nel rapporto di 1:1,1.
Alla miscela che di norma sarà preconfezionata industrialmente, saranno aggiunti additivi regolatori di presa in quantità adeguata (mediamente 50 ÷ 100 Kg per tonnellata di miscela).
Lo spessore dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a 10 mm.
La rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.
Intonaco con malta di gesso ed inerti leggeri
Sarà formato come al precedente punto ma con malta i cui componenti solidi saranno costituiti da gesso ed inerti leggeri di grana media (dimensione max non superiore a 6 mm) nel rapporto di almeno 600 Kg di gesso per metro cubo inerte. Lo spessore dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a 10 mm la rasatura sarà sempre eseguita con impasto di solo gesso.
Finitura con impasto di solo gesso
Qualora la finitura in argomento venisse eseguita su intonaco non costituito da solo gesso, lo spessore non dovrà essere inferiore a 3 mm; l'impasto dovrà essere lisciato con idonee spatole o cazzuole metalliche.

Intonaco decorativo esterno
Con la dizione generica di intonaci decorativi si intendono tutte quelle opere occorrenti per il completo rivestimento delle pareti esterne dei fabbricati, delle zoccolature agli attici, generalmente eseguite con impasti di malte di vario tipo e sabbia o polvere di marmo, graniglie, ecc., con o senza aggiunta di materie coloranti.
In essi restano compresi anche gli intonaci speciali, preconfezionati o meno in stabilimento.
Tutti i detti intonaci, saranno comunque sempre costituiti, al pari dell'intonaco civile di cui al precedente punto da uno strato di grezzo o corpo (rinzaffo + traversato o squadratura eventuale arricciatura), dello spessore di 3 ÷ 8 mm secondo i tipi e le lavorazioni.
Il rinzaffo sarà costituito, di norma, con malta cementizia dosata a 400 ÷ 500 Kg di cemento e sabbia silicea a grana grossa.
La squadratura e l'arricciatura verranno date con malta bastarda cementizia, comune o idraulica, nei tipi prescritti dalla Direzione Lavori.
La malte da impiegarsi dovranno sempre contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia, nelle proporzioni ottimali stabilite dalle Ditte produttrici.
Per la formulazione di parti aggettanti come zoccolature, fasce, lesene, riquadri, ecc., l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre le relative ossature durante l'esecuzione delle opere murarie.

Intonaco di cemento
L'intonaco di cemento verrà eseguito in conformità a quanto prescritto al punto precedente con la specifica che gli strati successivi al rinzaffo verrà usata unicamente malta cementizia nei tipi per finiture e per intonachi (rispettivamente dosate a 500 e 600 Kg di cemento.

L'ultimo strato di colla di malta fina, eventualmente colorato, dovrà essere tirato e lisciato in perfetto piano, con apposito attrezzo, o fratazzato secondo prescrizione.
Valgono per l'intonaco in argomento, le specifiche di protezione precedentemente elencate per i conglomerati; l'intonaco comune dovrà essere mantenuto umido e protetto dall'irradiazione solare per almeno 15 giorni dall'esecuzione.

Intonaco di cemento e graniglia
Sarà eseguito su rinzaffo in malta cementizia con impasto da 400 ÷ 450 Kg di cemento (normale, bianco o colorato), 0,8 m3 di sabbia particolarmente scelta e 0,4 m3 di graniglia di marmo di qualità, dimensioni e colori che saranno indicati dalla Direzione Lavori.
La superficie a vista sarà lavorata a fasce, a bugne, a riquadri, ecc., secondo i disegni e quindi sottoposta ad uno dei seguenti trattamenti:
Spazzolatura: sarà eseguita con spazzole metalliche od a setole rigide, con un discreto getto di acqua, per allontanare il materiale asportato e ripulire ogni zona di inerti in vista. Il periodo di tempo in cui potrà effettuarsi il trattamento sarà compreso tra due o sei ore dopo la stesura del rivestimento ed in ogni caso, per condizioni metereologiche normali (temperatura compresa tra 12,8° e 18,3°C), non dovrà superare 16 ore.
Martellinatura: sarà eseguita con martello pneumatico ed utensili di vario tipo (a punta, a pettine, a testa multipla, ecc.) curando con la massima attenzione l'uniformità e la regolarità della lavorazione.
Particolare cautela sarà richiesta nel trattamento degli spigoli, che potranno venire ordinati lisci o lavorati a scalpello piatto.
La martellatura dovrà essere effettuata non prima che siano trascorsi 30 giorni dalla stesura del rivestimento.
Sabbiatura abrasiva: sarà con getto sotto pressione di sabbia ed aria compressa diretta sulla superficie da trattare tenendo l'ugello di afflusso a circa 30 cm dalla superficie stessa. Il ritmo e la profondità di abrasione saranno rapportati alla tipologia degli inerti ed agli effetti decorativi da realizzare.

Intonaco plastico
Prodotto di norma industrialmente e fornito pronto in confezioni sigillate, l'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche (in emulsione acquosa od in solvente), inerti, pigmenti ed additivi vari (amalgamanti, stabilizzanti, fungicidi, battericidi, idrorepellenti, ecc.) in rapporti tali da realizzare, in applicazione e nello spessore previsto, un rivestimento rispondente, in tutto od in parte (secondo quanto richiesto dalla Direzione Lavori), alle caratteristiche di prova riportate nel presente Capitolato.
L'intonaco dovrà possedere elevati requisiti di aderenza, di resistenza e, se in applicazioni particolari od esterne, anche in idrorepellenza.
Il supporto o fondo sarà di norma costituito dallo strato di tonachino, in malta bastarda se per esterni, perfettamente stagionato od esente da umidità.
Su tale tonachino e nei casi previsti dalle Ditte produttrici dell'intonaco, dovranno essere date a pennello una o più mani di appositi prodotti di preparazione.
Modalità di applicazione

L'applicazione dell'intonaco plastico dovrà essere preceduta dalla protezione, con nastri di carta autoadesiva, delle pareti da non intonacare (marmi, infissi, ecc.) o predisposte per la formazione di pennellature nelle dimensioni e forme prescritte.
La carta adesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.
L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali (lisce, rigate, graffiate, rustiche, spatolate, rullate, spruzzate, ecc.).
Di norma comunque la pasta, previo energico mescolamento in una vaschetta di plastica, verrà stesa sulla parete da intonacare con il frattone metallico, dal basso verso l'alto, con uno spessore di circa 3 mm.
La stesura verrà quindi regolata con il frattazzo metallico, con movimenti verticali e orizzontali, onde evitare le ondulazioni.
Successivamente, con lo stesso frattazzo perfettamente lavato e asciutto, si dovrà lamare la superficie con forza, onde comprimere i granuli ed ottenere una superficie uniforme e regolare.
A lavoro ultimato le superfici rivestite dovranno presentarsi del tutto conformi alle campionature previamente preparate dall'Appaltatore, sottoposte a prova ed accettate dalla Direzione Lavori.

Per la certificazione Leed devono essere prodotte le Schede Informative del Materiale, sono richieste per tutti i prodotti rilevanti, fra i quali sono inclusi adesivi, sigillanti, moquette, tinteggi e intonaci. La Scheda Informativa del materiale deve indicare il valore limite di Composti Organici Volatili (VOC) del prodotto (Nel caso la Scheda Informativa non contenga i valori limite di VOC, questi dovranno essere forniti con documentazione supplementare, come schede di prodotto, pubblicazioni o lettere di certificazione dell'azienda produttrice).

14.3. Normativa di riferimento

- UNI EN 196/1:2016: Metodi di prova dei cementi – Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche.
- UNI EN 1062-11:2003: Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo – Metodi di condizionamento prima delle prove
- UNI EN ISO 7783:2019: Pitture e vernici. Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore acqueo – Metodo della capsula
- UNI EN 413-2:2016: Cemento da muratura – Parte 2: Metodi di prova
- UNI EN 459-1:2015: Calci da costruzione – Parte 1: Definizioni, specifiche e criteri di conformità.
- UNI EN 12390-4:2019: Prove sul calcestruzzo indurito – Parte 4: Resistenza alla compressione – Specifiche per macchine di prova
- UNI EN 12390-13:2021: Prova sul calcestruzzo indurito – Parte 13: Determinazione del modulo di elasticità secante in compressione
- UNI EN 1015-7:2000: Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione del contenuto d'aria della malta fresca

- UNI 8147:2017: Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta
- UNI 8298-1:2022: Sistemi resinosi per superfici orizzontali e verticali – Parte 1: Determinazione dell'adesione del sistema resinoso al supporto
- UNI 8752:1985: Edilizia. Verniciatura, pitturazione, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.
- UNI 7044:1972: Determinazione della consistenza delle malte cementizie mediante l'impiego di tavole a scosse
- UNI EN 16025-1:2013 Isolanti termici e/o acustici per la costruzione di edifici – Malte premiscelate alleggerite con EPS – Parte 1: requisiti per malte pre-miscelate contenenti perle di EPS
- UNI EN 16025-2:2013 Isolanti termici e/o acustici per la costruzione di edifici – Malte premiscelate alleggerite con EPS – Parte 2: fabbricazione di malte pre-miscelate contenenti perle di EPS
- UNI 9728:1990: Prodotti protettivi per rivestimento costituiti da lapidei ed intonaci. Criteri per l'informazione tecnica.
- UNI 10764:1999: Leganti idraulici microfoni. Definizioni e requisiti.
- D.M. 03/06/1968 Resistenza alla flessione minima
- R.D. 2231/39 Prescrizioni sulle calci
- L.595/65 – D.M.31/08/1972 Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici
- Circ. Min. 1796/64 del Ministero dei Lavori Pubblici
- Circ. Min. 3150/67 del Ministero dei Lavori Pubblici

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, e dopo aver ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.
Gli intonaci di qualunque specie siano: lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.
Gli spigoli delle murature saranno protetti con appositi profili in acciaio zincato da fissare per mezzo di zanche e malta di cemento.
Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.
Ad opera finita l'intonaco esterno dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm. 15.
Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.
Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

14.4. Requisiti di accettazione

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.
Si prescrive che tutti i materiali debbano corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito nelle Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a tutte le prove che riterrà opportuno, in base alle normative, per accertare le qualità dei materiali, nonché prove nel corso dei lavori, sui materiali messi e da mettere in opera, per accertarne la conformità con quelli campione.
In sede di collaudo i materiali messi in opera verranno confrontati con quelli della campionatura.
Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

14.5. Specifiche di prestazione

Oneri e obblighi dell'Appaltatore
Tutte le prestazioni elencate nei documenti contrattuali per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica.
Prima dell'inizio della posa in opera dei materiali, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere, per quanto riguarda umidità interna, presenza di acqua o polvere, non rappresentino un rischio di degrado del materiale e delle finiture, e controllare le strutture sulle quali dovranno essere eseguite le finiture. Tale ispezione dovrà essere eseguita tempestivamente affinché eventuali lavori di ripristino necessari possano essere realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori.
Fornitura dei materiali, a meno che non venga diversamente deciso in fase di ordine.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
Attrezzature, manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera dei materiali.
Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Linee elettriche ed idriche dai punti di presa esistenti in cantiere agli utensili utilizzatori.
I ponteggi necessari per l'esecuzione dei lavori, eseguiti nel più rigoroso rispetto delle norme di prevenzione degli infortuni
Il mantenimento in perfetta efficienza di opere provvisionali e segnaletica e tutti quei servizi e accessori per la protezione delle persone, delle cose e del lavoro finito da ogni tipo di danno.
Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento, compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
I prodotti impiegati per la pigmentazione degli intonaci dovranno essere forniti da ditte qualificate del settore ed essere accompagnate dalle schede tecniche con tutte le informazioni relative alle caratteristiche e alle modalità di utilizzo.
Si dovrà avere particolare cura nel descrivere di ogni prodotto le seguenti caratteristiche:

PRODOTTO
MARCA
DATA DI PRODUZIONE E SCADENZA
CODICE DELLA DITTA PRODUTTRICE
CODICE RAL CORRISPONDENTE
RICETTA DI COMPOSIZIONE
MODALITA' DI DILUIZIONE, IMPIEGO, ESSICAZIONE
QUANT'ALTRO NECESSITANTE PER UNA UNIVOCA INDIVIDUAZIONE DEL PRODOTTO
Al termine dei lavori, tra i requisiti indispensabili per il collaudo finale, l'Appaltatore dovrà fornire (nel numero di copie richiesto dalla Direzione Lavori o dal Collaudatore) un fascicolo che raccolga i dati di cui sopra. Uno degli stessi fascicoli andrà allegato ai materiali di scorta.
Scorte
Per ciascun tipo di materiale di pigmentazione impiegato nella coloritura degli intonaci, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo da mantenere a scorta per essere utilizzato come eventuale ritocco pari al 2% del materiale, ma comunque sufficiente per realizzare almeno 25 mq di tinta per tipo.
Le scorte saranno consegnate in cantiere completamente imballate con la dicitura "MATERIALI DI SCORTA".
Questi lotti di materiale dovranno essere perfettamente identici a quelli posti in opera.
E' tassativo che in allegato alle scorte venga depositata una copia del fascicolo con le schede che riportano le caratteristiche descritte al fine di poter agevolmente riprodurre le tinte per futuri cicli di ritocco o rifacimento.

14.6. Modalità di campionatura/prove

Relative ai singoli componenti
L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni degli intonaci preconfezionati e dei materiali che intende impiegare, e di intonaci finiti, posati su tavole di materiale stabilizzato omogeneo di densità media (MDF), e in opera, di dimensioni tali da potere giudicare il lavoro complessivo in localizzazioni da definire in accordo con la Direzione Lavori.
I materiali dovranno essere accompagnati dall'imballo originale del Produttore, etichettati e controfirmati, e resteranno in cantiere per il confronto con le varie partite di fornitura.
Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori e controfirmati dalle parti: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente.
Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della Direzione Lavori, la posa non potrà avere inizio.
Dovrà essere garantita per tutta la fornitura la costanza delle caratteristiche qualitative ed estetiche degli intonaci sia per quanto riguarda i materiali costitutivi sia per quanto riguarda le specifiche modalità applicative.
La Direzione Lavori si riserva di non accettare materiale non corrispondente ai requisiti richiesti e non conforme alla campionatura.
L'approvazione delle campionature da parte della Direzione Lavori non solleva comunque l'Appaltatore dalle proprie responsabilità, in quanto l'accettazione della fornitura da parte della Direzione Lavori è subordinata esclusivamente al raggiungimento dei requisiti finali dell'opera.

Per ogni partita di materiale fornito potranno essere richiesti i certificati relativi alle eventuali prove che saranno effettuate su campioni prelevati dalla stessa partita di materiale che verrà impiegato per la realizzazione degli intonaci.

Relative a componenti e sistemi in opera

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

14.7. Collaudi

Verranno eseguiti i seguenti collaudi:

Collaudo provvisorio

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

Consisterà nel verificare la correttezza della posa, lo strato superficiale, l'uniformità di colorazione, la orizzontalità e la verticalità dei piani, il rispetto di eventuali pendenze, la complanarità.

Si procederà alla verifica delle superfici intonacate, sia orizzontali che verticali, mediante un regolo della lunghezza di 2,50 m.

Non saranno accettate le superfici che presenteranno sulla lunghezza del regolo ondulazioni che diano scostamenti superiori a 2 mm.

Durante questa fase del collaudo la Direzione Lavori potrà accertare l'aderenza alle murature sia con prove a strappo, che con il prelievo di campioni da sottoporre a prove fisiche o ad analisi di laboratorio con un massimo di una serie di prove ogni 500 mq.

Gli intonaci, di qualunque tipo, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti.

Le operazioni di asportazione, il successivo ripristino della superficie e l'onere delle prove e delle analisi saranno a carico dell'Appaltatore. Le campiture che presentassero imperfezioni e irregolarità dovute a difetti dei materiali o alla posa in opera dovranno essere ripristinate interamente, a cura e spese dell'Appaltatore.

Collaudo definitivo

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado.

15. OPERE DA CARTONGESSISTA

15.1. Generalità

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura e posa in opera di:
Pareti in cartongesso
Contropareti in cartongesso
Setti autoportanti

Oneri e obblighi dell'Appaltatore
Tutte le prestazioni elencate nei documenti contrattuali per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica, in particolare quanto segue.
Prima dell'inizio della posa in opera dei materiali, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere, per quanto riguarda umidità interna, presenza di acqua o polvere, non rappresentino un rischio di degrado del materiale e delle finiture.
Tale ispezione dovrà essere eseguita tempestivamente affinché eventuali lavori di ripristino necessari possano essere realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori.
Fornitura dei materiali, a meno che non venga diversamente deciso in fase di ordine.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
Attrezzature varie di trasporto dal magazzino al luogo di impiego.
Attrezzature, manodopera specializzata e ordinaria per la messa in opera dei materiali.
Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Linee elettriche ed idriche dai punti di presa esistenti in cantiere agli utensili utilizzatori.
Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
I telai per il fissaggio di porte e/o visive, i rinforzi della struttura nella zone interessate da carichi.
La sigillatura con idonei materiali dei giunti tra le lastre di cartongesso e le sigillature contro le strutture murarie.
Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali per campi interi.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e rifiuto.
Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento, compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

Movimentazione e immagazzinamento
Le lastre fornite in pile vanno disposte, sia per l'immagazzinamento che per il trasporto, in luogo piano, asciutto e coperto, per un numero massimo di pile da desumersi secondo le prescrizioni tecniche delle Ditte fornitrici.
In caso fosse necessaria una custodia complementare, per una maggiore protezione delle pile, può essere fornita su richiesta senza tuttavia consentire prolungati stoccaggi all'esterno.
La movimentazione delle singole lastre deve essere effettuata di taglio.

Disegni, schede tecniche, certificati

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà fornire le schede, i bollettini tecnici e i certificati relativi ai singoli prodotti o manufatti che intende impiegare ed ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.
L'Appaltatore dovrà elaborare e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i disegni di officina, di costruzione e di installazione, prima dell'inizio di qualsiasi lavorazione.
Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà aggiornare tutti i disegni secondo quanto effettivamente costruito e consegnarli alla Direzione Lavori con i manuali di manutenzione, al termine dei lavori.
Dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro posizione, le interferenze con impianto elettrico, griglie e anemostati, e tutti i dettagli costruttivi quali elementi di fissaggio, tipi di ancoraggio, montaggi, traversi, giunti, eventuali giunti telescopici, coprigiunti, previsioni per dilatazioni e contrazioni, finitura delle pareti a vista, sistemi di chiusura ecc.
I disegni di montaggio dovranno rappresentare chiaramente la disposizione planimetrica e altimetrica dei singoli elementi con riferimento alle sigle di identificazione dei singoli pezzi.

15.2. Modalità di esecuzione

Caratteristiche dei materiali
Prodotti con gesso e additivi vari, in speciali forni essiccatori, dovranno presentare spessore e dimensioni assolutamente costanti (tolleranza ± 0,4 mm) facce parallele e lisce.
Avranno inoltre un potere di isolamento acustico non inferiore a 30 decibel (per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 ÷ 500 Hz) e di isolamento termico contraddistinto da una conducibilità non superiore a 0,25 Kcal/mh°C.
Lastre costituite da anima di gesso armato su entrambe le facce con cartone speciale ad alta resistenza meccanica.
Caratteristiche:
- spessori: da 9,5mm a 20,00 mm
- peso: 12 kg/mq ca.
- dimensioni: 120 x 200/350 cm ca.
- resistenza termica utile: 0,04 mq °C/W
- reazione al fuoco: classe 1 non infiammabile
- durezza superficiale: impronta di 13mm di diametro con sfera di acciaio di 500 gr avente energia di 2,5 joule

Ove richiesto, la lastra dovrà essere dotata e installata come segue:
Strato isolante in lana minerale densità variabile da 18kg/mq a 70kg/mq, secondo le prescrizioni di progetto.
Materiali vari e accessori (nastro adesivo, ecc.).
Il collante impiegato per l'incollaggio del cartone sulle lastre di gesso non dovrà contenere formaldeide.
Struttura portante (singola o doppia) in acciaio zincato, formata da guide e montanti in profili a "U" pressopiegati e montanti a "C", spessore 0,6mm.

Montaggio della struttura
L'installazione della doppia struttura metallica prevedrà:

Tracciamento a pavimento e a soffitto dei limiti esterni della parete;
Posa del telaio fissato a parete mediante chiodatura a sparo, colla neoprenica, o tasselli ad espansione previa interposizione tra struttura e parete di uno strato di fibra minerale dello spessore non inferiore a 2 mm;
Inserimento per rotazione dei rompitratta verticali entro le guide del telaio;
Posa degli accessori quali: rinforzi, ecc.
I profilati della orditura metallica dovranno essere collocati in modo da non interferire con il posizionamento dell'impianto elettrico.

Montaggio dei pannelli
Le lastre di cartongesso saranno fissate alla struttura mediante impiego di viti autoperforanti con impronta a croce, testa svasata piana, punta a trapano.
La lunghezza delle viti autoperforanti dovrà corrispondere allo spessore totale da avvitare aumentato di 1 cm per il fissaggio su supporti metallici e di 2 cm per supporti in legno.
Il trattamento superficiale delle viti dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 9227:2017.
Le teste delle viti autoperforanti, ad avvitatura ultimata, dovranno presentarsi al di sotto della superficie della lastra, senza intaccare o deteriorare la cartonatura superficiale, affinché la stuccatura e la rasatura possano nasconderle completamente.
La posa delle lastre dovrà osservare le seguenti prescrizioni:
L'altezza complessiva delle lastre dovrà risultare uguale a quella della controparete;
Le lastre verranno posizionate verticalmente, salvo diversa prescrizione;
La giunzione fra le lastre dovrà sempre ricadere sull'asse del montante metallico;
Il fissaggio con le viti avverrà in corrispondenza dei profili metallici, a 1 cm dai bordi longitudinali e 1,5 cm dai bordi trasversali;
L'interasse fra le viti sarà pari a 30 cm ca. nel caso di una sola lastra.
L'intercapedine dovrà essere completamente riempita con pannelli isolanti con elevate caratteristiche di fonoisolamento.
L'Appaltatore, prima di completare la parete con la posa dei pannelli, dovrà fare constatare alla Direzione Lavori l'avvenuta installazione dei materiali coibenti.
L'isolamento dovrà essere eseguito con lastre intere. Non dovranno essere impiegati ritagli.

Finiture
Trattamento dei giunti
Allo scopo di poter procedere ad un corretto trattamento dei giunti, le lastre dovranno avere i bordi longitudinali assottigliati.
Il trattamento comprenderà il seguente ciclo di interventi:
Spalmatura meccanica o manuale di intonaco pronto all'uso sui bordi assottigliati;
Applicazione a fresco di nastro di armatura in carta forte microperforata molata sui bordi e scalata sull'asse;
Applicazione a finire di un secondo strato di intonaco fino al ricoprimento totale dell'assottigliamento dei bordi e al ricoprimento, al tempo stesso, di tutte le viti di fissaggio;
In corrispondenza degli spigoli vivi, dopo il primo strato di intonaco verrà applicata in luogo del nastro armato, una banda armata costituita da rotoli di carta forte rinforzata con due lamelle di acciaio zincato;

In corrispondenza dell'intersezione tra giunti i nastri non dovranno sovrapporsi; uno dei due dovrà essere interrotto al fine di non creare un sovraspessore.

15.3. Normativa di riferimento

- C Prove di corrosione in atmosfere artificiali – Prove in nebbia salina
- UNI EN ISO 10162:2006 Profilati di acciaio laminati a freddo – Condizioni tecniche di fornitura – Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale
- UNI EN ISO 1461:2022 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova
- UNI 8201:1981 Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza agli urti da corpo molle e duro.
- UNI 8326:1981 Edilizia residenziale. Pareti interne semplici. Prova di resistenza ai carichi sospesi.
- EN 1363-1:2020 Fire resistance tests – Part 1: General requirements
- UNI 11424:2015 Gessi – Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche – Posa in opera
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura
- ISO 10140-5:2021 Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements – Part 5: Requirements for test facilities and equipment
- UNI EN ISO 717-2:2021 Acustica. Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 2: Isolamento del rumore di calpestio
- UNI EN ISO 717-1:2021 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI EN 15283-1:2009 Lastre di gesso rinforzate con fibre – Definizioni, requisiti e metodi di prova – Parte 1: lastre di gesso con rete
- UNI EN 15283-2:2009 Lastre di gesso rinforzate con fibre – Definizioni, requisiti e metodi di prova – Parte 2: lastre di gesso rinforzate con fibre
- UNI EN 520 – Lastre di gesso. Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14190:2014 Prodotti di trasformazione secondaria di lastre di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 13963:2014 Jointing materials for gypsum board – Definitions, requirement and test methods

- UNI EN 14496:2017 Adesivi a base di gesso per pannelli accoppiati termo/acustici e lastre di gesso rivestito – Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14566:2009 Elementi di collegamento meccanici per sistemi a pannelli di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14353:2017 Profili metallici per impiego con lastre di gesso – Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 12667:2002 Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia – Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro – Prodotti con alta e media resistenza termica
- D.M. 26/06/1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi"
- D.M. 14/01/1985 "Attribuzione della classe 0 ad alcuni materiali prevista dall'allegato A1 del D.M. 26/06/1984"
- D.M. 04/02/1985 "Norme transitorie sull'uso dei materiali classificati per reazione al fuoco"

15.4. Requisiti di accettazione

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza valevole un anno dalla data di emissione o dai certificati di prova rilasciati da laboratori ufficiali, in particolare per le prove relative alle caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche.
La fornitura dovrà essere accompagnata dal marchio di produzione riscontrabile sugli elementi oppure su apposita etichettatura posta sull'imballo.
In particolare dovrà essere verificata la rispondenza alle indicazioni progettuali degli aspetti di seguito elencati per i quali l'Appaltatore dovrà fornire le relative certificazioni.
L'Appaltatore dovrà fornire i seguenti dati:
classe di comportamento al fuoco;
resistenza al fuoco;
potere fonoisolante;
coefficiente di assorbimento acustico;
conduttività termica;
resistenza agli urti di esercizio;
dichiarazione certificante che il collante impiegato per l'incollaggio del cartone sulle lastre di gesso non contiene formaldeide.

15.5. Specifiche di prestazione

<u>Lastre in cartongesso</u>
Lastre in gesso rivestito tipo A, marcate CE a norma EN520, da 12,5 mm di spessore nel numero di 2 lastre per parete, in classe di reazione al fuoco A2-s1 d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. In corrispondenza degli ambienti umidi la lastra dovrà essere del tipo "idrolastra" con assorbimento di acqua dopo 2 h di immersione totale < del 10% in

peso (EN 520 - 5.9.2). Sotto il profilo dei criteri ambientali minimi, invece, si ricordano i limiti previsti dalla normativa vigente in riferimento ai diversi materiali componenti. Le lastre di cartongesso, destinate alla posa in opera di sistemi a secco, devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate.
Il materiale da posare dovrà inoltre rispettare i seguenti limiti di emissione (Tg/mc) a 28 giorni:
COV totali 2: 1500
Formaldeide: <60
Acetaldeide: <300
Toluene: <450
Tetracloroetilene: <350
Xilene: <300
1, 2, 4 – Trimetilbenzene: <1500
1, 4 – Diclorobenzene: <90
Etilbenzene: <1000
2 – Butossietanolo: <1500
Stirene: <350

Isolamento
Pannelli isolanti in lana minerale con caratteristiche prestazionali specificate nella descrizione del sistema costruttivo e nell'abaco partizioni interne verticali.
I pannelli avranno spessore 40/60/80mm a seconda della dimensione della struttura metallica della parete (vedi abaco partizioni interne verticali).

Struttura metallica
Orditura metallica realizzata con profili in acciaio di prima scelta piegati a freddo zincati con geometria a "U" di larghezza 50, 75 e 100 (guide) e a "C" di larghezza 50, 75, 100 (montanti) preforati ogni 50 cm da posarsi ad interasse di 600 mm massimo (vedi specifiche nell'abaco delle partizioni interne verticali), in classe A1 di resistenza al fuoco.

15.6. Modalità di campionatura/prove

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.
Si prescrive che tutti i materiali debbano corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito nelle Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative.
Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Relative ai singoli componenti
L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei singoli materiali che intende impiegare, di dimensioni tali da poter giudicare il lavoro complessivo (ed i relativi certificati come sopra descritto).

Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori nel caso di materiali a vista; tali campioni andranno controfirmati dalle parti.
Una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente.
Senza l'approvazione scritta della campionatura da parte della Direzione Lavori, la posa non potrà avere inizio.
E' facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal Produttore.
Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne la congruità.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire prelievi e campionature di materiali, oltre che per le verifiche di legge, anche per controlli in corso d'opera.
Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Relative a componenti e sistemi in opera
Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

15.7. Collaudi

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di far eseguire da propri incaricati i seguenti controlli e collaudi delle forniture oggetto dell'appalto allo scopo di accertare la rispondenza ai requisiti di qualità richiesti.

Collaudo provvisorio
Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.
Verrà effettuato un controllo di verticalità e planarità verificando che lungo un segmento della lunghezza di 3,00 m non vi sia uno scostamento superiore a 0,5 cm, garantendo in ogni caso la perfetta continuità del paramento pronto a ricevere le opere da pittore previste.
Verrà eseguita la determinazione dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico in opera, rispettivamente tra locali contigui e tra corridoio nelle normali condizioni di esercizio, senza presenza di arredamento, con bocchette di mandata e ripresa dell'aria nelle normali condizioni di funzionamento. In particolare dovranno essere comunque rispettati i requisiti acustici.

Collaudo definitivo
Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun degrado.

15.8. Garanzie

Vale quanto previsto nelle Condizioni Generali di Appalto, con le precisazioni che seguono.
La garanzia sarà di due anni dalla data del collaudo definitivo, e dovrà prevedere il rifacimento delle verniciature e dei rivestimenti che dovessero rivelarsi difettosi, nonché il risarcimento degli eventuali danni.

La suddetta garanzia sarà comprensiva anche della manodopera necessaria ad effettuare le eventuali riparazioni o sostituzioni e coprirà avarie imputabili alla impropria o inadeguata preparazione delle superfici, procedimenti di applicazione non accurati, dilatazioni, rammollimenti e materiali difettosi. Nel caso le riparazioni o le sostituzioni dovessero interessare locali in cui avviene la produzione, la garanzia comprenderà anche il risarcimento dei danni relativi alla fermata della stessa.

16. OPERE IN VETRO

16.1. Generalità

I materiali da impiegare in tutte le opere in vetro dovranno corrispondere alle caratteristiche di progetto, alla normativa vigente ed alle disposizioni fornite dalla direzione lavori.
I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12mm (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI.
Saranno considerate lastre di cristallo trattato i vetri piani colati e laminati con trattamento delle superfici esterne tale da renderle parallele e perfettamente lucide.
I cristalli di sicurezza saranno suddivisi, secondo le norme indicate, nelle seguenti 4 classi:
1) sicurezza semplice, contro le ferite da taglio e contro le cadute nel vuoto;
2) antivandalismo, resistenti al lancio di cubetti di porfido;
3) anticrimine, suddivisi in tre sottoclassi, in funzione della resistenza all'effetto combinato di vari tipi di colpi;
4) antiproiettile, suddivisi in semplici e antischeggia.

Si definiscono cristalli greggi le lastre di cristallo caratterizzate dall'assenza del processo di lavorazione finale dopo la colatura e laminatura e con le facce esterne irregolari, trasparenti alla sola luce e con eventuali motivi ornamentali.
I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre, di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinil butirrale) o simili, con spessori finali >= 20mm, fino ad un max. di 41mm nel caso di vetri antiproiettile.
Tutte le lastre dovranno essere trasportate e stoccate in posizione verticale, in particolare, per lastre accoppiate si dovrà provvedere in modo tale che le superfici di appoggio siano sempre ortogonali fra loro per non introdurre sollecitazioni anomale sui giunti di tenuta.
Nella fornitura e posa in opera l'Appaltatore è tenuto ad usare tutti gli accorgimenti necessari (supporti elastici, profondità di battuta, etc.) per impedire deformazioni, vibrazioni o difetti di installazione.
I sigillanti impiegati saranno resistenti ai raggi ultravioletti, all'acqua ed al calore (fino ad 80° C.) e conformi alle caratteristiche richieste dai produttori delle lastre di vetro, normali o stratificate, cui verranno applicati.
Per la sigillatura di lastre stratificate o a camere d'aria dovranno essere impiegati sigillanti di tipo elastomerico restando comunque vietato l'uso di sigillanti a base d'olio o solventi.
La posa in opera delle lastre di vetro comprenderà qualunque tipo di taglio da eseguire in stabilimento o in opera e la molatura degli spigoli che, nel caso di lastre di grandi dimensioni, dovrà essere effettuata sempre prima della posa.

Durante la posa ed il serraggio delle lastre di vetro si dovranno osservare e rispettare tutti gli accorgimenti previsti per la dilatazione termica o le eventuali sollecitazioni strutturali ed esterne.
Tutte le suddette prescrizioni, oltre ad eventuali specifiche particolari, sono valide anche per opere con elementi di vetro strutturale (profilati ad U), per strutture in vetrocemento, lucernari, coperture speciali, etc.
Le caratteristiche specifiche di alcuni tipi di opere in vetro sono riportate nel seguente elenco:
1) vetrate isolanti acustiche realizzate in misure fisse composte da due cristalli dello spessore di mm. 4, coefficienti di trasmissione termica "k=3,00-3,40 watt/m°C" con distanziatore butilico o metallico, saldato perimetralmente con polisolfuri ed intercapedine di 6-9-12 mm.
2) cristalli di sicurezza stratificati tipo "Visarm" composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 6/7, 8/9, 10/11, 11/12, 19/21;
3) cristalli di sicurezza stratificati tipo "Blindovis" composti da tre cristalli uniti tra loro da due fogli di plastica perfettamente trasparente polivinilbutirrale negli spessori 18/19, 26/27, 36/38;
4) lastre in polimetilmetacrilato estruso dello spessore di mm. 3 e con caratteristiche di trasparenza di ottimo grado da inserire su serramenti, telai in legno o metallici con l'impiego di idonee guarnizioni, sigillanti e collanti a base di silicone per garantire una perfetta tenuta esterna.

16.2. Norme di riferimento

- UNI 7697: 2021 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie
- UNI 11678:2017 Vetro per edilizia - Elementi di tamponamento in vetro aventi funzione anticaduta - Resistenza al carico statico lineare ed al carico dinamico - Metodi di Prova
- UNI 11463:2022 Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo

17. PARTIZIONI INTERNE VETRATE

17.1. Generalità

Le partizioni interne vetrate devono essere predisposte a contenere nel tempo cablaggi, accessori di impianti elettrici, telefonici, informatici, compatibile con equipaggiamenti di servizio richiesti in progetto.
Le caratteristiche tecniche, i materiali e le finiture delle pareti di nuova fornitura realizzate in vetro di sicurezza doppia lastra più PVB acustico oppure opache con finiture definite a progetto, così come le porte vetrate/opache facenti parte del sistema, devono essere sottoposte a campionatura e all'approvazione della D.L.

17.2. Modalità di esecuzione parete vetrata

Tracciamento
Si esegue il tracciamento a soffitto e pavimento per il posizionamento dei profili.
Il sistema sarà realizzato secondo una modulistica su misura per qualsiasi tratta, così da suddividere ciascuna tratta secondo moduli identici, riducendo gli elementi di aggiustaggio all'immobile che dovranno essere standardizzati e di dimensioni ridotte per non alterare l'estetica complessiva della parete.
Compreso profilo/cornice in alluminio estruso sulle due facce a vista della veletta/setto in cartongesso sopra le partizioni mobili vetrate.
La struttura autoportante costituita da profilo superiore, inferiore e laterale a muro in estruso di lega primaria di alluminio: struttura predisposta per ricevere gli elementi di tamponamento vetrati a filo esterno del profilo con fissaggio ad incastro senza colla o biadesivo strutturale e livellatore/compensatore progettato per assorbire assestamenti strutturali o sollecitazioni sismiche.
Posizionamento degli elementi di tamponamento vetrati piani, del tipo specificato a progetto.
Il sistema permetterà raccordi vetrati a due e a tre vie, inoltre dovrà essere previsto il raccordo tra vetro e sistema di parete tradizionale in cartongesso divisoria.
Il sistema dovrà accogliere porte vetrate doppia lastra o monolastra, a battente o scorrevoli secondo le quote di progetto.

17.3. Norme di riferimento

- UNI 10700:1999 Partizioni interne - Pareti interne mobili - Terminologia e classificazione
- UNI 10820:1999 Partizioni interne - Pareti interne mobili - Analisi dei requisiti
- UNI 10815:1999 Pareti interne mobili - Attrezzabilità per impianti tecnici - Criteri generali
- UNI 10816:1999: Pareti interne mobili - Attrezzabilità con equipaggiamenti di servizio - Criteri generali
- UNI 10817:1999 Pareti interne mobili - Collegamenti di messa a terra - Requisiti e verifica
- UNI 11004:2002 Partizioni interne - Pareti interne mobili - Tipologie significative per la determinazione del potere fono-isolante
- UNI 10879:2000 Pareti interne mobili - Prova di resistenza ai carichi sospesi ed orizzontali

- UNI 10880:2000 Pareti interne mobili - Requisiti e metodi di prova di resistenza agli urti anticaduta - Resistenza al carico statico lineare ed al carico dinamico - Metodi di Prova
- UNI 11463:2022 Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo
- UNI EN ISO 717-1:2021 Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
- UNI EN ISO 10140-2:2021 Acustica – Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio – Parte 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea

17.4. Requisiti di accettazione

Tutti i profili dovranno essere in estruso di alluminio 6060 secondo norma:

- UNI EN 573-3:2022 Alluminio e leghe di alluminio – Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati – Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti

I profili avranno sezioni rettilinee con dimensione 36x40mm.
La finitura di tutti i profili in alluminio da definire, a scelta della D.L., da campionare per approvazione.
Tamponamenti vetrati in doppio vetro trasparente (66.2) mm 6+6+ 0.76 PVB di tipo acustico, di spessore complessivo 12,76 mm
Prestazione acustica della parete: **Rw minimo 40dB CERTIFICATA DA LABORATORIO ACCREDITATO**.
Prestazione acustica del sistema parete + porta ad anta battente **Rw minimo 38dB CERTIFICATA DA LABORATORIO ACCREDITATO**
Tutte le partizioni mobili, interamente smontabili e rimontabili in altri luoghi, saranno realizzate con elementi modulari.
Tutti gli elementi dovranno essere facilmente manutenibili e dovrà essere possibile la futura sostituzione di parti senza dover smontare gli elementi adiacenti.
In tal senso tutti i fissaggi dovranno avvenire in modo rapido, mediante dispositivi meccanici integrati nei componenti, limitando così l'utilizzo di viti e bulloni. La parete sarà realizzata secondo una modulistica su misura per qualsiasi tratta, così da suddividere ciascuna tratta secondo moduli identici, riducendo gli elementi di aggiustaggio all'immobile che dovranno essere standardizzati e di dimensioni ridotte per non alterare l'estetica complessiva della parete.
I profili verticali saranno presente solo nei moduli con fissaggio a muro.

17.5. Specifiche di prestazione

Parete mobile vetrata: struttura metallica/ elementi di tamponamento vetrati/sigillature, vedi scheda tecnica del prodotto.

17.6. Modalità di campionatura/prove

Si prescrive che tutti i materiali debbano corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito nelle Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia.

Tutti i profili dovranno essere in estruso di alluminio in lega di alta resistenza come richiesto dalla norma vigente.
La finitura di tutti i profili è prevista con verniciatura a polvere epossi-poliestere o in alternativa finitura in alluminio anodizzato naturale, da definire e campionare per approvazione della D.L.
I tamponamenti vetrati in vetro di sicurezza, più PVB di tipo acustico.
Prestazione acustica della parete CERTIFICATA DA LABORATORIO ACCREDITATO.
I tamponamenti opachi con finitura come richiesta da progetto e con prestazione acustica della parete CERTIFICATA DA LABORATORIO ACCREDITATO.
Tutte le partizioni mobili, interamente smontabili e rimontabili in altri luoghi, saranno realizzate con elementi modulari. Tutti gli elementi dovranno essere facilmente manutenibili e dovrà essere possibile la futura sostituzione di parti senza dover smontare gli elementi adiacenti.

17.7. Collaudi

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di far eseguire da propri incaricati controlli e collaudi delle forniture oggetto dell'appalto allo scopo di accertare la rispondenza ai requisiti di qualità richiesti.

17.8. Garanzie

Vale quanto previsto nelle Condizioni Generali di Appalto, con le precisazioni che seguono.
La garanzia sarà di anni specificati dalla ditta fornitrice e valevole dalla data del collaudo definitivo.

17.9. Rinforzo strutturale a controsoffitto per posa di partizione vetrate

Fornitura e posa di rinforzo strutturale a controsoffitto idoneo a garantire il fissaggio delle partizioni vetrate e delle porte inserite in esse, debitamente dimensionato e verificato staticamente dal fornitore in accordo alle Norme vigenti e sottoposto all'approvazione della D.L.

18. POSA IN OPERA DI CONTROTELAI

18.1. Generalità

La classificazione dei serramenti è riscontrabile nei disegni.

Saldatura

Sarà disciplinata dalle Norme Tecniche concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura contenute nel D.M. del 27/07/85. Se richiesto le saldature dovranno essere continue, operando lo smusso degli spigoli adiacenti e il riempimento con la saldatura.
Elettrodi e metodi di impiego saranno quelli raccomandati dai fabbricanti per ogni tipo di acciaio ed il fondente dovrà essere completamente asportato subito dopo la saldatura. Le giunzioni saranno preparate opportunamente sulle parti esposte e di contatto e il fondente dovrà essere completamente asportato subito dopo la saldatura.

Zincatura per controtelai, telai e manufatti

Il procedimento per la zincatura di controtelai telai e manufatti realizzati in lamiera di acciaio pressopiegata o con profili scatolari seguirà la norma UNI EN ISO 1461:2009. Il peso medio dello strato di zinco non sarà inferiore a 0.275 Kg/mq (procedimento Sendzimir).
Nei tratti di saldatura che dovesse essere realizzata per particolari e giustificati motivi in cantiere, le medesime e le parti immediatamente adiacenti dovranno essere protette con opportuna vernice tipo zincante inorganico. Non sarà consentito l'uso di ferro nero.

Lavorazione dei materiali

La lavorazione dei materiali dovrà essere fatta con regolarità di forme ed esattezza di dimensioni; i fori dovranno essere eseguiti esclusivamente con il trapano.
I tagli delle lamiere potranno essere eseguiti con la cesoia; però tutti i tagli in vista dovranno essere rifiniti con la mola.
Le parti che dovranno essere assemblate, saranno preventivamente pulite e spalmate con antiruggine sulle superfici combacianti, se realizzate con lamiere o profilati non preverniciati.
Non saranno accettati rattoppi o saldature per riparare rotture o mascherare difetti di lavorazione o di posa in opera.

Caratteristiche costruttive

Se non è diversamente specificato, i controtelai dovranno essere montati in fabbricati ed inviati in cantiere come unità complete.

Se non diversamente specificato sui disegni di progetto allegati vale quanto di seguito riportato:
Gli elementi costituenti i telai o comunque costituenti elementi di parti portanti o strutturali saranno realizzati con profilati dello spessore minimo di 10/10 di mm. Gli elementi secondari di raccordo o comunque non costituenti elementi di parti portanti o strutturali saranno realizzati con lamiere o profilati dello spessore minimo di 8/10 mm.

Telai e controtelai dovranno essere forniti in cantiere in tempo utile per essere messi in opera contemporaneamente alla esecuzione delle murature o nel caso del ripristino e della riquadratura di vani esistenti. Potrà essere richiesta anche la fornitura di speciali dime costruite in officina in modo

da fare rispettare con assoluta precisione le dimensioni richieste dei vani, ove non si renda necessario l'ancoraggio diretto dei telai nelle murature.
Il controtelaio dovrà essere assicurato all'opera muraria, mediante perni in acciaio K700/diam.18, inserito nella muratura per un minimo di 20 cm ed almeno 3 per lato, questo per altezze sino a 220 m. Per altezze superiori, bisognerà aggiungere i perni in funzione dell'interasse risultante rispetto all'altezza primaria.
I fori nella muratura dovranno essere eseguiti come da schema di progetto e, comunque, con appositi mezzi meccanici senza opere demolitorie.
Il foro dovrà risultare inclinato, sia come sezione orizzontale, sia come sezione verticale. L'inclinazione dovrà essere tale da impedire al cemento chimico, agente del fissaggio, di defluire.

18.2. Modalità di esecuzione

La posa dei controtelai avverrà secondo precisi dettagli esecutivi forniti dall'impresa fornitrice dei serramenti.
L'impresa fornitrice dei controtelai unitamente all'impresa che effettuerà la posa degli stessi, dovranno coordinarsi al fine di verificarne la corretta installazione.

18.3. Normativa di riferimento

Normativa relativa ai materiali metallici

- Normativa relativa alla zincatura a caldo
- UNI 5681:1973 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10143:2006 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo – Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- UNI EN 10088-2:2014 Acciai inossidabili – parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI 6762:1970 Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze
- UNI 6763:1970 Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a Z a spigoli vivi e basi disuguali. Dimensioni e tolleranze

18.4. Requisiti di accettazione, Modalità di campionatura/prove

L'appaltatore dovrà presentare la scheda tecnica alla Direzione Lavori, del materiale che intende utilizzare. Solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori potrà procedere alle lavorazioni previste.
Il fissaggio del telaio al controtelaio dovrà essere garantito da viti in acciaio inox, autofilettanti e perforanti, dotate di opportuna guarnizione in gomma o plastica, con interasse max di 40 cm.
Il telaio dell'infisso dovrà essere dotato di appositi distanziatori regolabili.

Prima di procedere con l'esecuzione delle opere l'impresa fornitrice degli infissi dovrà presentare alla Direzione Lavori il campione di ogni tipologia di controtelaio da posare per la validazione e accettazione degli stessi.
Per l'accettazione della fornitura, i controtelai non dovranno presentare alcuna deformazione.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative.
Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

18.5. Collaudi

A lavoro ultimato saranno effettuati i collaudi provvisorio e definitivo.
Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica e negli elaborati esecutivi.
Verranno effettuate verifiche di corretto montaggio, complanarità e combaciamento con le soglie e gli stipiti, tenuta all'acqua, verticalità, ecc.
Oneri e obblighi dell'appaltatore
La fornitura dei controtelai è a carico dell'impresa fornitrice degli infissi.
La posa in opera dei controtelai completi di zanche, realizzati in acciaio zincato, sarà eseguita dal General Construction.

19. SERRAMENTI

19.1. Generalità

In ottemperanza del Decreto Presidenziale dPR n° 59 del 2 Aprile 2009 i vetri dovranno avere un fattore solare g=0,35 inferiore al g (lim)=0,50 (UNI EN 410:2011) preposto ad abbattere l'irraggiamento interno in assenza di sistemi schermanti esterni, con una trasmittanza termica della superficie vetrata U=1,600 W/m2K, e una trasmittanza termica compresa di infissi U=1.913 W/m2K (con chiusura chiusa).
La finitura degli accessori sarà coordinata a quella dei telai secondo campionatura approvata dalla Direzione Lavori o dal Committente.
Tutti i componenti dei serramenti di progetto (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, sigillanti, schermi, altri) dovranno essere costituiti da materiali che non rilascino sostanze pericolose oltre il livello massimo ammissibile stabilito dalle normative europee sui materiali o dalle normative nazionali di pertinenza.

19.2. Prestazioni della facciata

Saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio e alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

- Facciate continue - Permeabilità all'aria – Requisiti prestazionali e classificazione secondo UNI EN 12152:2003. La norma specifica i requisiti e la classificazione in base alla permeabilità all'aria di parti fisse e apribili di facciate continue sotto pressione statica dell'aria positiva e negativa.
- Tenuta all'acqua, classificazione secondo UNI EN 12154:2014
- Facciate continue - Resistenza al carico del vento – Requisiti prestazionali, classificazione secondo UNI EN 13116:2002. La norma specifica i requisiti relativi alle prestazioni strutturali di facciate continue sottoposte a carico di vento, sia nelle loro parti fisse che in quelle apribili, sotto pressione statica positiva e negativa dell'aria.
- Vetro per l'edilizia – Prova del pendolo – Metodo di prova di impatto e classificazione per il vetro piano, classificazione secondo UNI EN 12600:2004. La norma specifica un metodo per la prova di impatto con pendolo di singole lastre di vetro piano per uso in edilizia. La prova ha lo scopo di classificare il vetro piano in tre classi principali a seconda della prestazione nei confronti dell'impatto e della modalità di rottura.
- Porte pedonali, fiestre, facciate continue, inferriate e chiusure oscuranti - Resistenza all'effrazione – Requisiti e classificazione, classificazione secondo UNI EN 1627:2021. Si applica ai tipi di aperture seguenti: a rotazione, basculante, a libro, a rototraslazione, sospese in alto o in basso, scorrevoli (orizzontalmente o verticalmente) e ad avvolgimento, così come strutture fisse. La norma non si applica a tentativi di manipolazioni ed effrazione contro dispositivi di sicurezza elettronici o elettromagnetici.

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.
All'atto della fornitura il serramentista dovrà documentare e certificare le prestazioni degli infissi nonché i laboratori e metodologie usate per le verifiche. In particolare la trasmittanza termica complessiva dovrà garantire quanto previsto nel DGR Lombardia N° VIII/008745/2008 e successive modifiche e integrazioni e Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

Tutti i componenti dei serramenti di progetto (telai metallici, accessori, vetrazioni, guarnizioni, sigillanti, schermi, altri) dovranno essere costituiti da materiali che non rilascino sostanze pericolose oltre il livello massimo ammissibile stabilito dalle normative europee sui materiali o dalle normative nazionali di pertinenza.

19.3. Vetrazioni

Le vetrazioni dei serramenti (tipo piano, curvo, float, stratificato, armato, temprato) dovranno rispondere alle norme di riferimento descritte di seguito.
Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve utilizzando il carico di vento o di neve di progetto calcolato con la metodologia indicata dalla Circolare 4 luglio 1996 n° 156AA.GG.STC Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche relative ai "criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996.

19.4. Serramenti metallici

I serramenti metallici (finestre, luci fisse, porte finestre, porte) e gli schermi dovranno essere in accordo con le norme di seguito elencate.
Gli accessori dovranno essere realizzati con materiali resistenti alla corrosione atmosferica ed avere caratteristiche tali da conferire al serramento la resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni di uso e sollecitazione a cui è destinato.
I materiali costituenti gli accessori devono essere compatibili con quelli delle superfici con cui vengono posti a contatto.
Il collegamento dei profili, tra parete esterna e quella interna, dovrà essere realizzato in modo continuo e definitivo, mediante listelli in materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o poliammide).
Le prestazioni del sistema dovranno essere documentate mediante certificazione rilasciata da laboratori autorizzati. In ogni caso le prestazioni non dovranno essere inferiori ai riferimenti minimi previsti dalla normativa nazionale.

19.5. Serramenti in alluminio

La realizzazione dei telai dei serramenti dovrà essere effettuata con l'impiego profili estrusi in alluminio lega 6060 conformi alla norma:

- UNI EN 573-3:2022 Alluminio e leghe di alluminio – Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati – Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti

Con le tolleranze previste dalla norma:

- UNI EN 12020-1:2022 Alluminio e leghe di alluminio – Profili di precisione estrusi in leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 – Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura
- EN 12020-2:2023 Alluminio e leghe di alluminio – Profili di precisione estrusi in leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 – Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma

Possono essere accettate anche altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà della lega 6060.
E' necessario che i telai dei serramenti in alluminio o leghe di alluminio a taglio termico siano conformi alla norma:

- UNI EN 14024:2005 Profili metallici con taglio termico – Prestazioni meccaniche – Requisiti, verifiche e prove per la valutazione

Per applicazioni che richiedono l'impiego di laminati, di trafilati o di sagomati non estrusi in alluminio è necessario l'uso dei materiali conformi alle seguenti norme:

- UNI EN 573-3:2022 Alluminio e leghe di alluminio – Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati – Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti
- UNI EN 485-1:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre – Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e fornitura
- UNI EN 485-2:2018 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre – Parte 2: Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 485-3:2005 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre – Parte 3: Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a caldo
- UNI EN 485-4:1996 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre. Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo
- UNI EN 754-2:2017 Alluminio e leghe di alluminio - Barre e tubi trafilati a freddo – Parte 2: Caratteristiche meccaniche

Anche in questo caso potranno essere accettate altre leghe di alluminio da lavorazione plastica purché possiedano le medesime proprietà dalle norme sopracitate.
Per applicazioni che richiedono l'impiego di getti in alluminio è necessario l'uso dei materiali conformi alla seguente norma:

- UNI EN 1706:2021 Alluminio e leghe di alluminio - Getti - Composizione chimica e proprietà meccaniche

La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma:

- UNI EN 12206-1:2021 Pitture e vernici – Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche – Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali termoindurenti in polvere

Lo spessore del film di vernice deve essere idoneo al tipo di prodotto verniciante scelto (liquido, in polvere) e alla tecnologia di applicazione (in continuo su nastro, a spruzzo) in accordo con quanto previsto dalla norma:

- UNI 3952:1998 Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego e il collaudo dei materiali

L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla norma:

- UNI 10681:2010 Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo

Per questo tipo di finitura superficiale deve essere anche specificata, in funzione dell'impiego, la classe di strato tra quelle previste dalla UNI 3952:1998 sopracitata.

19.6. Serramenti in legno

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.
Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.
I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.
I legnami utilizzati dovranno essere ben stagionati, esenti da nodi od altri difetti; le tavole saranno ricavate da travi diritte e si dovranno usare essenze resinose per serramenti esterni.
I Legni lamellari incollati e giuntati di prima scelta saranno a tre lamelle per vernice trasparente mentre per vernici coprenti tutte le lamelle sono giuntate a pettine
Controllo dell'umidità residua del legno eseguita in stabilimento.
Tutti i legnami impiegati dovranno essere certificati con marchio FSC Certified (Forest Stewardship Council), che certifica la provenienza da foreste gestite responsabilmente e rigenerate con criteri di sostenibilità ambientale.
Le lavorazioni dovranno garantire qualità e spessori indicati dai progetti con tolleranze di +/- 0,5mm. sullo spessore e di +/- 2mm. sulla larghezza e lunghezza.

19.7. Normativa di riferimento

- UNI EN 1026:2016 Finestre e porte – Permeabilità all'aria – Metodo di prova
- UNI EN 1027:2016 Finestre e porte – Tenuta all'acqua – Metodo di prova
- UNI 10818:2015 Finestre, portefinestre, porte e chiusure oscuranti - Ruoli, responsabilità e indicazioni contrattuali nel processo di posa in opera
- UNI EN ISO 10077-1:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza temica – Parte 1: Generalità

- UNI EN ISO 10077-2:2018 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza temica – Parte 2: Metodo numerico per telai
- UNI 11173:2015 Serramenti esterni e facciate continue – Criteri di scelta delle caratteristiche prestazionali di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento
- UNI 11673-1:2017 Posa in opera di serramenti – Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione
- UNI 11673-2:2019 Posa in opera di serramenti – Parte 2: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza del posatore di serramenti
- UNI 11673-3:2019 Posa in opera di serramenti – Parte 3: Requisiti minimi per l'erogazione di corsi di istruzione e formazione non formale per installatori/posatori di serramenti
- UNI 11673-4:2021 Posa in opera di serramenti – Parte 4: Requisiti e criteri di verifica dell'esecuzione
- UNI EN 12207:2017: Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione
- UNI EN 12208:2000 Finestre e porte - Tenuta dell'acqua - Classificazione
- UNI EN 12210:2016 Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione
- UNI EN 12211:2016 Finestre e porte – Resistenza al carico del vento – Metodo di prova
- UNI EN ISO 12567-1:2010 Isolamento termico di finestre e porte – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Parte 1: Finestre e porte complete
- UNI EN ISO 12567-2:2006 Isolamento termico di finestre e porte – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Parte 2: Finestre da tetto e altre finestre sporgenti
- UNI EN 14351-1:2016 Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali
- UNI EN 14351-2:2018 Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 2: Finestre e porte interne pedonali
- UNI EN 14220:2007: Legno e materiali a base di legno in finestre esterne e in ante e telai di porte esterne - Requisiti e specifiche
- UNI EN 16034:2014 Porte pedonali, porte industriali, commerciali, da garage e finestre apribili – Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali – Caratteristiche di resistenza al fuoco e/o controllo del fumo
- UNI EN 1634-1:2018 Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi – Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili

- UNI EN 16361:2016 Porte pedonali motorizzate - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Porte pedonali, diverse da quelle a battente, inizialmente progettate per installazione motorizzata
- UNI EN 15651-1:2017 Sigillanti per giunti per impiego non strutturale negli edifici e piani di camminamento pedonali - Parte 1: Sigillanti per elementi di facciate
- UNI EN 15651-2:2017 Sigillanti per giunti per impiego non strutturale negli edifici e piani di camminamento pedonali - Parte 2: Sigillanti per vetrate
- UNI EN 15651-3:2017 Sigillanti per giunti per impiego non strutturale negli edifici e piani di camminamento pedonali - Parte 3: Sigillanti per giunti per impieghi sanitari
- UNI EN 1906:2012 Accessori per serramenti – Maniglie e pomoli – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 16005:2012 Porte pedonali motorizzate - Sicurezza in uso - Requisiti e metodi di prova

Principali norme di riferimento per i vetri di silicato sodo-calcico:

- UNI EN 572-1:2016 Vetro per edilizia - Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Parte 1: Definizioni e proprietà' generali fisiche e meccaniche
- UNI EN 572-2:2012 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 2: Vetro float
- UNI EN 572-4:2012 Vetro per edilizia - Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Parte 4: Vetro tirato
- UNI EN 572-5:2012: Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 5: Vetro stampato
- UNI EN 572-1:2016 Vetro per edilizia - Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Parte 1: Definizioni e proprietà' generali fisiche e meccaniche

Principali norme di riferimento per i vetri isolanti:

- UNI 11678:2017 Vetro per edilizia - Elementi di tamponamento in vetro aventi funzione anticaduta - Resistenza al carico statico lineare ed al carico dinamico - Metodi di Prova
- UNI 11463:2022 Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento - Procedura di calcolo
- UNI EN 15434:2010 Vetro per edilizia – Norma di prodotto per sigillante strutturale e/o resistente ai raggi UV (per impiego in vetrate strutturali sigillate e/o vetrate isolanti con sigillante esposto)
- UNI EN 13022-1:2014 Vetro per edilizia - Vetrate strutturali sigillate - Parte 1: Prodotti di vetro per sistemi di vetrate strutturali sigillate, per vetrate supportate e non supportate, monolitiche e multiple

- UNI EN 13022-2:2014 Vetro per edilizia - Vetrate strutturali sigillate - Parte 2: Regole di posa
- UNI EN 1279-1:2018 Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Parte 1: Generalità, descrizione del sistema, regole per la sostituzione, tolleranze e qualità visiva
- UNI EN 1279-2:2018 Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Parte 2: Metodo per la prova di invecchiamento e requisiti per la penetrazione del vapore d'acqua
- UNI EN 1279-3:2018 Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Parte 3: Prove di invecchiamento e requisiti per la velocità di perdita di gas e per le tolleranze di concentrazione del gas
- UNI EN 1279-4:2018 Vetro per edilizia – Vetrate isolanti – Parte 4: Metodo di prova per le proprietà fisiche delle sigillature del bordo e degli inserti

Principali norme di riferimento per i vetri stratificati e vetri stratificati di sicurezza:

- UNI EN ISO 12543-1:2022 Vetro per edilizia – Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 1: Definizione e descrizione delle parti componenti
- UNI EN ISO 12543-2:2022 Vetro per edilizia – Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 2: Vetro stratificato di sicurezza
- UNI EN ISO 12543-3:2022 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 3: Vetro stratificato
- UNI EN ISO 12543-4:2022 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 4: Metodi di prova per la durabilità
- UNI EN ISO 12543-5:2022 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 5: Dimensioni e finitura dei bordi
- UNI EN ISO 12543-6:2022 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Parte 6: Aspetto
- UNI EN 14449:2005 Vetro per edilizia - Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza – Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 15683-1:2013 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo-calcico profilato temprato termicamente – Parte 1: Definizione e descrizione
- UNI EN 15683-2:2014 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo-calcico profilato temprato termicamente – Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 572-2:2012 Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 2: Vetro float
- UNI EN 572-5:2012: Vetro per edilizia - Prodotti di base di vetro di silicato sodo-calcico - Parte 5: Vetro stampato

Principali norme di riferimento per i vetri armati:

- UNI EN 572-3:2012 Vetro per edilizia - Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Parte 3: Vetro lustro armato
- UNI EN 572-6:2012 Vetro per edilizia - Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Parte 6: Vetro stampato armato
- UNI EN 572-7:2012 Vetro per edilizia - Prodotti a base di vetro di silicato sodo-calcico – Parte 7: Vetro profilato armato e non armato
- UNI EN 15683-2:2014 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato sodo-calcico profilato temprato termicamente – Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI EN 15682-1:2013 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato alcalino temprato termicamente sottoposto a "heat soak test" - Parte 1: Definizione e descrizione
- UNI EN 15682-2:2013 Vetro per edilizia - Vetro di sicurezza di silicato alcalino temprato termicamente sottoposto a "heat soak test" - Parte 2: Valutazione della conformità/Norma di prodotto
- UNI 11666:2017: Vetro per edilizia - Vetro verniciato per uso esterno - Requisiti estetici, di durabilità, meccanici e metodi di prova

Principali norme di riferimento per i vetri speciali:
- UNI 1096-1:2012 Vetro per edilizia - Vetro rivestito – Parte 1: Definizioni e classificazione
- UNI EN 1096-2:2012 Vetro per edilizia - Vetro rivestito - Parte 2: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe A, B e S
- UNI EN 1096-3:2012 Vetro per edilizia - Vetro rivestito - Parte 3: Requisiti e metodi di prova per rivestimenti di classe C e D

19.8. Guarnizioni

Le guarnizioni inserite nei serramenti devono garantire al serramento le prestazioni (tenuta all'acqua, permeabilità all'aria, isolamento acustico) previste, essere compatibili con i materiali con cui vengono a contatto e conformi alle normative di riferimento per lo specifico materiale costituente. Le guarnizioni dei giunti apribili devono poter essere facilmente sostituibili.

Principali norme di riferimento per le guarnizioni per serramenti:
- UNI EN 12365-1:2005 Accessori per serramenti – Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue – Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12365-2:2005 Accessori per serramenti – Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue – Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione

- UNI EN 12365-3:2005 Accessori per serramenti – Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue – Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
- UNI EN 12365-4:2005 Accessori per serramenti – Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue – Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accellerato

19.9. Sigillanti

I sigillanti utilizzati devono garantire al serramento le prestazioni di tenuta all'acqua, tenuta all'aria, tenuta alla polvere e la realizzazione di continuità elastica durevole nel tempo tra due supporti in movimento, essere compatibili con i materiali con cui vengono in contatto e conformi alle norme di riferimento per lo specifico materiale utilizzato.

Principali norme di riferimento per i sigillanti:

- UNI EN ISO 6927:2021 Sigillanti per edifici e opere di ingegneria civile - Vocabolario
- UNI EN ISO 7389:2004 Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione del recupero elastico dei sigillanti
- UNI EN ISO 7390:2004 Edilizia – Prodotti per giunti – Determinazione della resistenza allo scorrimento dei sigillanti
- UNI EN ISO 8339:2006 Costruzioni edili – Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione (Estensione a rottura)
- UNI EN ISO 8340:2006 Costruzioni edili – Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione in presenza di trazione prolungata nel tempo
- UNI EN ISO 8394-1:2010 Edilizia – Sigillanti – Parte 1: Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti
- UNI EN ISO 8394-2:2017 Edilizia e opere di ingegneria – Sigillanti –Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti – Parte 2: impiego di apparecchiatura normalizzata
- UNI EN ISO 11600:2011 Edilizia – Prodotti per giunti – Classificazione e requisiti per i sigillanti

19.10. Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta e delle caratteristiche prestazionali dei serramenti.

Principali norme di riferimento gli accessori di porte e finestre:

- UNI EN 13126-1:2022 Accessori per serramenti – Accessori per finestre e porte finestre - Requisiti e metodi di prova – Parte 1: Requisiti comuni per tutti i tipi di accessori

- UNI EN 13126-2:2021 Accessori per serramenti – Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre – Parte 2: Tavellini
- UNI EN 13126-4:2022 Accessori per serramenti – Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre – Parte 4: Cremonesi
- UNI EN 13126-13:2022 Accessori per serramenti – Accessori per finestre e porte finestre - Requisiti e metodi di prova – Parte 13: Dispositivi di bilanciamento per saliscendi
- UNI EN 13126-14:2022 Accessori per serramenti – Accessori per finestre e porte finestre - Requisiti e metodi di prova – Parte 14: Chiusure a camma
- UNI EN 13126-16:2022 Accessori per serramenti – Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre – Parte 16: Accessori per scorrevole alzante
- UNI EN 13126-17:2019 Accessori per serramenti – Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre – Parte 17: Accessori per vasistas scorrevole
- UNI EN 13126-19:2011 Accessori per serramenti – Requisiti e metodi di prova per finestre e porte finestre – Parte 19: Dispositivi di chiusura per scorrevoli
- UNI EN 1191:2013 Finestre e porte – Resistenza ai cicli ripetuti di apertura e chiusura – Metodo di prova
- UNI EN 1935:2004 Accessori per serramenti – Cerniere ad asse singolo – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 12051:2001 Accessori per serramenti - Catenacci per porte e finestre - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1670:2007 Accessori per serramenti – Resistenza alla corrosione – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1906:2012 Accessori per serramenti – maniglie e pomoli – Requisiti e metodi di prova

19.11. Sicurezza d'uso

Al fine di non causare danni fisici o lesioni agli utenti i serramenti devono essere concepiti in modo che non vi siano parti taglienti e superfici abrasive che possano ferire gli utenti nelle normali condizioni di utilizzo e di sollecitazione o anche gli addetti delle operazioni di manutenzione.
Devono inoltre resistere a false manovre ma possibili senza rottura di parti vetrate, fuoriuscita di materiali dalla loro sede, rottura di organi di manovra e di bloccaggio o altri danneggiamenti che inficino il funzionamento o provochino il decadimento delle prestazioni inizialmente possedute.
Nel caso di impiego di porte incernierate e girevoli esse devono essere certificate in laboratorio secondo i metodi di prova contenuti nelle norme:

- UNI EN 947:2000 Porte incernierate o imperniate – Determinazione della resistenza al carico verticale
- UNI EN 948:2000 Porte incernierate o imperniate – Determinazione della resistenza a torsione statica

Nel caso di impiego di finestre e facciate continue esse devono essere certificate in laboratorio secondo i metodi di prova contenuti nelle norme:

- UNI EN 949:2000 Finestre e facciate continue, porte e chiusure oscuranti – Determinazione della resistenza delle porte all'urto con corpo molle e pesante
- UNI EN 950:2000 Ante di porta – Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro
- UNI EN 12600:2004 Vetro per edilizia – Prova del pendolo – metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano

Nel caso di impiego di schermi, essi dovranno aver superato in laboratorio le prove previste dalle norme:

- UNI EN 12194:2002 Shutters, external and internal blinds – Misuse – Test methods
- EN 13527:1999 Shutters and blinds – Measurement of operating force – Test methods

Nel caso di impiego di schermi movimentati automaticamente essi devono aver superato in laboratorio le prove previste dalla norma:

- UNI EN 12045:2002 Chiusure oscuranti motorizzate – Sicurezza in uso – Misurazione delle forze trasmesse

19.12. Requisiti di accettazione

Ciascuna partita di serramenti prima di essere messa in produzione e prima della posa dovrà essere sottoposta, previa presentazione di un campione del telaio, all'esame e all'accettazione della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che a suo insindacabile giudizio non fossero dotati delle prescrizioni previste.
L'accettazione dei serramenti non è definitiva se non dopo il montaggio in opera.
Dissesti e danneggiamenti del serramento o del supporto o della muratura circostante dovranno essere risolti dall'Appaltatore a propria cura e spese, prima del collaudo delle opere.
Si precisa inoltre che le caratteristiche dimensionali e prestazionali prescritte per tutti i sistemi adottati presenti nell' abaco dei serramenti; dovranno essere rispettate e provate con apposita certificazione rilasciata dal produttore del sistema.
Ad ultimazione dei lavori, prima di procedere al collaudo, il Direttore dei Lavori si riserva di chiedere al produttore del sistema una dichiarazione che attesti la qualità e congruità dei materiali impiegati, nonché la posa in opera dei medesimi a regola d'arte.

Isolamento termico: L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne viene realizzato mediante l'impiego di particolari listelli in materiale sintetico ad alto isolamento termico, applicati in modo continuo per tutta la lunghezza delle strutture di montante e di traverso, sono composti da un corpo rigido isolante in PET e da inserti in schiuma di PE.
I pressori per il trattenimento dei tamponamenti saranno disponibili in due diverse tipologie costruttive, variante 1 in materiale plastico oppure variante 2 in alluminio con inserto complementare continuo in schiuma di PE con nastro alluminato per la riduzione delle dispersioni per irraggiamento

Il valore U_f di trasmittanza termica risulta così variabile in funzione della profondità costruttiva degli elementi strutturali, dalla lunghezza del listello isolante utilizzato e dal tipo di copertina da avvitare.
Il medesimo, calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2, dovrà essere compreso tra 0,72 W/m² °K ≤ U_f ≤ 1,20 W/m² °K.

Drenaggio e ventilazione: i profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. L'eventuale acqua di infiltrazione o condensa verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino alla base della costruzione.
Per poter realizzare soluzioni architettoniche complesse, dovranno essere disponibili profili che abbiano piani di raccolta intermedi (1° e 2° livello).
Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante.
Nel caso il produttore di vetri lo esiga sarà possibile prevedere l'aerazione ed il drenaggio di ogni singola specchiatura direttamente all'esterno.
A seconda dell'altezza della facciata ed alla posizione dei giunti di dilatazione, sarà previsto l'inserimento sul montante di appositi particolari la cui funzione sarà quella di drenare l'eventuale acqua di infiltrazione o di condensa e di consentire la ventilazione della sede dei vetri. Tali particolari dovranno poter essere inseriti anche a struttura posata.
In corrispondenza delle giunzioni traverso-montante, sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPDM che oltre a realizzare una barriera all'acqua eviterà anche il sorgere di fastidiosi scricchiolii dovuti alle variazioni dimensionali della struttura (dilatazioni).
Tale funzione potrà essere realizzata anche con l'applicazione della guarnizione fustellata sul montante con la parte anteriore da asportare in corrispondenza della giunzione con il traverso.
La tenuta interna sarà quindi garantita dal tipo di giunzione brevettata in tutta Europa e dai particolari in EPDM evitando l'impiego di sigillante.
Accessori: il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.
All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.
I cavallotti saranno realizzati in alluminio e dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile.
Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici.
Il sistema dovrà prevedere cavallotti a croce e/o a T per poter supportare tamponamenti fino a 910Kg.

Accessori di movimentazione: per mezzo di appositi telai ad inserimento, sarà possibile inserire nel reticolo della facciata porte d'ingresso e finestre di ogni tipo, sia con apertura verso l'interno che verso l'esterno.

Tutti gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica a catalogo in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Guarnizioni e sigillanti: le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e saranno fornite prefustellate, compenseranno le sensibili differenze di spessore derivati dall'inserimento delle lastre di vetrocamera all'interno del reticolo di facciata, garantendo al contempo una corretta pressione di lavoro perimetrale.
Le guarnizioni cingivetro esterne saranno inserite direttamente nelle copertine da avvitare nel caso di facciate verticali e rettilinee; negli incroci dovranno essere utilizzate crociere prestampate in EPDM idonee a garantire la tenuta evitando l'utilizzo di sigillante. Tali giunzioni dovranno essere fustellate in modo da poter eseguire, se necessario, il drenaggio e la ventilazione. Dovrà distanziare il tamponamento di 5 mm dal pressore di chiusura.
Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM, dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.
Il sistema dovrà inoltre prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne con finitura complanare; le giunzioni delle guarnizioni cingivetro interne infine dovranno essere sigillate con l'apposito sigillante/collante Schüco.
A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dall'articolo ed il marchio del produttore.
Nel caso di facciate inclinate e di coperture la tenuta esterne sarà realizzata impiegando un nastro butilico alluminato con doppia guarnizione in EPDM sulla copertina in alluminio; composto da tre strati ed esattamente da un foglio di materiale sintetico trasparente, da una pellicola in alluminio e da uno strato di sigillante butilico.

Vetraggio: il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura.
Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati ai profili di traverso per mezzo di un apposito dentino di ancoraggio, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.
I supporti saranno disponibili in diverse tipologie costruttive a seconda del tipo di impiego e dello spessore e del carico della lastra di vetro che dovranno supportare.
Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 100mm di lunghezza.
La costruzione permetterà l'inserimento di tamponamenti da 28 a 86mm.
Grazie alla configurazione della copertina da avvitare le viti di fissaggio saranno previste con interasse di 300mm.

Attacchi alla muratura: la posa in opera dovrà essere eseguita in modo da poter garantire il raggiungimento delle prestazioni termo-acustiche richieste in progetto.
<u>Barriere di tenuta perimetrali</u>
Nella posa della facciata dovranno essere realizzate due barriere di tenuta, quella interna a tenuta di vapore e quella esterna a tenuta degli agenti atmosferici.
E' inoltre consigliato riempire gli spazi tra elementi strutturali della facciata e muratura con idonei materiali di diversa rigidità (lana minerale, cartongessi fonoassorbenti, lamiere di chiusura.

Per questo il sistema dovrà prevede appositi profili in materiale sintetico in modo da poter garantire il corretto allineamento dei piani di tenuta e dell'isolamento termico anche nelle zone di raccordo alla muratura.
Tali profili dovranno essere predisposti per l'applicazione di guaine in EPDM che raccorderanno la struttura della facciata alle opere murarie creando una chiusura perimetrale definitiva a tenuta di aria e acqua.

Prestazioni della facciata: saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

- Permeabilità all'aria: classificazione secondo UNI EN 12152. La facciata, reticolo fisso, dovrà essere classificata: **Classe AE**
- Tenuta all'acqua: classificazione secondo UNI EN 12154. La facciata, reticolo fisso, dovrà essere classificata: **Classe RE 1200**
- Resistenza al vento: classificazione secondo UNI EN 12179. Reticolo sarà dimensionato secondo i carichi di progetto
- Resistenza agli urti: classificazione secondo UNI EN 13049: La costruzione sarà certificata **I5/E5**
- Caduta nel vuoto: classificazione secondo UNI EN 12600: La costruzione è idonea ad essere applicata con questa funzione

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici. I serramenti delle facciate sopradescritto
All'atto della fornitura il serramentista dovrà documentare e certificare le prestazioni degli infissi nonché i laboratori e metodologie usate per le verifiche. In particolare la trasmittanza termica complessiva dovrà garantire quanto previsto dalla Normativa Regione Emilia Romagna in vigore circa requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici e dal Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 - Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

A progetto distinguiamo le seguenti tipologie di facciata:

- CW06: sistema di facciata continua per uffici con sottoluce H 320cm;
- CW07: sistema di facciata continua per uffici H 280cm;
- CW08: sistema di facciata continua per spogliatoi H 1010cm;
- CW09: sistema di facciata continua per ingresso H 390cm.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati i disegni come costruito, l'esecuzione di mock-up se richiesto in progetto, la formazione delle opere provvisionali per l'esecuzione delle opere in sicurezza, il trasporto, lo scarico, la movimentazione e tiro in quota dei materiali, la movimentazione in sicurezza delle lastre vetrate, le assistenze murarie per la posa, la mano d'opera da personale specializzato nel rispetto delle prescrizioni UNCSAAL DT.16, la sigillatura tra serramento e contesto edile, l'idonea campionatura completa di accessori che L'Appaltatore dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori, le certificazioni sulle prestazione degli elementi che

compongono la facciata, come da Norme in vigore, il rispetto della marcatura CE e la Dichiarazione di Produzione di Prodotto DOP per i prodotti di costruzione prevista dal Regolamento n. 305/2011 (UE) e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Isolamento termico: Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).
Il valore Uf di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.
Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra:
- 1,5 W/m²°K ≤ Uf ≤ 1,7 W/m²°K per le parti fisse
- tra 1,8 W/m²°K ≤ Uf ≤ 2,0 W/m²°K per le parti apribili.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.
I listelli dei profili di telaio saranno del tipo a più tubolarità, e saranno inoltre dotati di inserto in schiuma per la riduzione della trasmittanza termica per irraggiamento e convezione.
Anche il listello di battuta sull'anta sarà del tipo a più tubolarità.
La larghezza dei listelli sarà di almeno 34 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi.

Drenaggio e ventilazione: Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.
I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.
I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).
Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il profilo esterno.
Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori: Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio per il semiprofilo interno, oppure in acciaio inossidabile per il semiprofilo esterno.
Le squadrette verranno inoltre dotate di canaline per la distribuzione della colla.
L'incollaggio verrà effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.
Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni.
Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.
Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione: Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema Avantec SimplySmart e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Guarnizioni e sigillanti: Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti SCHÜCO.
Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le tolleranze di spessore delle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
La guarnizione cingivetro esterna delle specchiature fisse sarà di spessore idoneo, in modo da garantire la planarità dei tamponamenti con le parti apribili.
La guarnizione complementare di tenuta, che avrà una parte coestrusa in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.
Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni.
La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.
In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.
A garanzia dell'originalità, tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando il codice dell'articolo e la corona SCHÜCO.

Vetraggio: I profili di fermavetro delle ante verranno montati esternamente, saranno a vista e potranno essere ossidati o verniciati a discrezione della DL. la guarnizione cingivetro esterna sarà di tipo tradizionale in EPDM (non a cappotto)
In corrispondenza delle specchiature fisse dovrà essere previsto un profilo di riporto, da fissare sulla sede interna del profilo di telaio, sul quale verranno applicati fermavetri allungati internamente per mascherare il profilo di riporto stesso.
Nel caso di specchiature fisse, il sistema dovrà inoltre prevedere il vetraggio con profili fermavetri alti 22 mm e dotati di aletta, inseriti mediante bloccaggi in plastica montati sul fermavetro stesso, i quali dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Gli appoggi del vetro nelle ante saranno realizzati con un tassello in plastica della lunghezza di 100 mm, mentre nelle specchiature fisse si dovrà utilizzare l'apposito supporto tubolare a scatto in estruso di PVC previsto da sistema. Tali supporti dovranno inoltre essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Prestazioni: Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:
- Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026
Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: **Classe 4**
- Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027
Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: **Classe 9A**
- Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211
Il serramento dovrà essere verificato ai carichi di progetto
- Proprietà meccaniche secondo UNI EN 13115, Il serramento sarà classificato con valore minimo: **Classe 4**
- Durabilità meccanica per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12400, Il serramento sarà classificato con valore minimo: **Classe 3**

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

Compreso: idonei sistemi di fissaggio/ancoraggio per qualsiasi tipo di muratura o parete in cartongesso, lavorazioni per adeguamento vano porta (piccole demolizioni, risarcitura intonaci e tinteggiature), eventuale imbotte di finitura, coprifili, sigillature, guarnizioni, pezzi speciali, adattamenti in corso d'opera, carico, scarico, movimentazione in cantiere, pulizia finale, assistenze murarie, l'idonea campionatura completa di accessori che l'Appaltatore dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori, le Certificazione, il rispetto della marcatura CE e la Dichiarazione di Produzione di Prodotto DOP per i prodotti di costruzione prevista dal Regolamento n. 305/2011 (UE) e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, in perfetta continuità con il lucernario esistente.

Isolamento termico: Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).
Il valore Uf di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.
Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra:
- 1,5 W/m²°K ≤ Uf ≤ 1,7 W/m²°K per le parti fisse
- tra 1,8 W/m²°K ≤ Uf ≤ 2,0 W/m²°K per le parti apribili.
I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.
I listelli dei profili di telaio saranno del tipo a più tubolarità, e saranno inoltre dotati di inserto in schiuma per la riduzione della trasmittanza termica per irraggiamento e convezione.

Anche il listello di battuta sull'anta sarà del tipo a più tubolarità.
La larghezza dei listelli sarà di almeno 34 mm per le ante e 42,5 mm per i telai fissi.

Drenaggio e ventilazione: Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.
I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.
I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).
Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il profilo esterno.
Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori: Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio per il semiprofilo interno, oppure in acciaio inossidabile per il semiprofilo esterno.
Le squadrette verranno inoltre dotate di canaline per la distribuzione della colla.
L'incollaggio verrà effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.
Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni.
Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.
Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.
I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione: Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema Avantec SimplySmart e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Guarnizioni e sigillanti: Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti SCHÜCO.
Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le tolleranze di spessore delle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
La guarnizione cingivetro esterna delle specchiature fisse sarà di spessore idoneo, in modo da garantire la planarità dei tamponamenti con le parti apribili.

La guarnizione complementare di tenuta, che avrà una parte coestrusa in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.
Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni.
La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.
In alternativa potranno essere previsti telai vulcanizzati.
A garanzia dell'originalità, tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando il codice dell'articolo e la corona SCHÜCO.

Vetraggio: I profili di fermavetro delle ante verranno montati esternamente, saranno a vista e potranno essere ossidati o verniciati a discrezione della DL. la guarnizione cingivetro esterna sarà di tipo tradizionale in EPDM (non a cappotto)
In corrispondenza delle specchiature fisse dovrà essere previsto un profilo di riporto, da fissare sulla sede interna del profilo di telaio, sul quale verranno applicati fermavetri allungati internamente per mascherare il profilo di riporto stesso.
Nel caso di specchiature fisse, il sistema dovrà inoltre prevedere il vetraggio con profili fermavetri alti 22 mm e dotati di aletta, inseriti mediante bloccaggi in plastica montati sul fermavetro stesso, i quali dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Gli appoggi del vetro nelle ante saranno realizzati con un tassello in plastica della lunghezza di 100 mm, mentre nelle specchiature fisse si dovrà utilizzare l'apposito supporto tubolare a scatto in estruso di PVC previsto da sistema. Tali supporti dovranno inoltre essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.
Tipologia vetro: P6B – 44.4 4S+15+44.6

Prestazioni: Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:
- Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026
Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: **Classe 4**
- Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027
Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: **Classe 9A**
- Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211
Il serramento dovrà essere verificato ai carichi di progetto
- Proprietà meccaniche secondo UNI EN 13115, Il serramento sarà classificato con valore minimo: **Classe 4**

- Durabilità meccanica per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12400, Il serramento sarà classificato con valore minimo: **Classe 3**

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

Compreso: idonei sistemi di fissaggio/ancoraggio per qualsiasi tipo di muratura o parete in cartongesso, lavorazioni per adeguamento vano porta (piccole demolizioni, risarcitura intonaci e tinteggiature), eventuale imbotte di finitura, coprifili, sigillature, guarnizioni, pezzi speciali, adattamenti in corso d'opera, carico, scarico, movimentazione in cantiere, pulizia finale, assistenze murarie, l'idonea campionatura completa di accessori che l'Appaltatore dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori, le Certificazione, il rispetto della marcatura CE e la Dichiarazione di Produzione di Prodotto DOP per i prodotti di costruzione prevista dal Regolamento n. 305/2011 (UE) e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, in perfetta continuità con il lucernario esistente.

20. OPERE DA FABBRO

20.1. Generalità

I materiali ferrosi necessari alle lavorazioni dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; sottoposti a controlli sulla composizione chimica dovranno risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.
Il ferro deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni di progetto, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.
Saranno rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio di imperfezione.
Lo stato di finitura e gli eventuali trattamenti anodici saranno prescritti dalla Direzione dei Lavori; in ogni caso i manufatti dovranno essere privi di parti affilate, appuntite o taglienti che possono costituire pericolo per le persone.
Ogni opera va corredata di tutti gli elementi accessori, dalle zanche di ancoraggio alla ferramenta per la manovra. Le parti in ferro vanno fornite a piè d'opera con trattamento al minio.
Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.
L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.
A posa ultimata, anche dei vetri, se previsti, l'Appaltatore è tenuto al controllo e alla registrazione delle parti apribili o smontabili, nonché alle riparazioni che possono rendersi necessarie per incidenti occorsi durante il montaggio di altre parti.
Le opere in ferro per ringhiere, cancellate, parapetti, inferriate, ecc. vengono classificate in base alla lavorazione nei seguenti tipi:

20.2. A disegno semplice

Si intendono quelle opere in cui le barre, i profilati o i ferri tubolari vengono usati a tratti rettilineo anche intersecantesi con angoli non retti, combinati in disegni geometrici, senza lavorazioni particolari, sui ferri o sulle parti, che non siano necessarie alla giunzione (saldatura, chiodatura, ecc.) e alla posa in opera (muratura, bullonatura, ecc.) Non sono compresi eventuali elementi trattati con operazioni di battitura, piegatura, taglio, foratura, ecc.
Le opere costituite da barre, profilati, tubolari, anche con parti di lamiera, semplice o forata, o rete elettrosaldata vengono valutate per il loro peso effettivo, o a metro lineare di sviluppo.

20.3. A disegno complesso

Si intendono quelle opere in cui le barre, i profilati o i tubolari non vengono combinati in disegni derivanti da considerazioni di resistenza o di funzionalità, ma da intenti più propriamente decorativi. Così ad esempio per torciglioni, ricci, ecc.
Queste opere potranno essere valutate a corpo o a superficie o per la loro lunghezza.
Le opere in ferro relative alla realizzazione di scale, saranno costituite da profili, lamiere, piastre, griglie di varia tipologia, secondo le indicazioni di progetto. Per la formazione di gradini e

pianerottoli potranno essere impiegate lastre in acciaio pressostampato, autopulenti, antitacco, antiscivolo, antivertigine.

Laddove previsto in progetto dovrà essere impiegato acciaio inossidabile.
Struttura pensilina di ingresso
Elementi vari quali corrimano, parti di parapetti, fascioni vari;
Tutti gli elementi di collegamento a vista (bulloni, dadi, rondelle, boccole varie)

I profili metallici costituenti le colonne di facciata, da realizzarsi in acciaio S355JR dovranno, oltre ai requisiti meccanici, anche presentare le caratteristiche geometriche seguenti:

- Sviluppo rettilineo, con scostamenti dall'asse teorico tali da non compromettere la stabilità del profilo, il suo accoppiamento con gli elementi trasversali ed il suo aspetto estetico.
- Eventuali rotazioni della sezione media attorno all'asse longitudinale (torsioni) dovute a processi di produzione, piuttosto che a successive saldature di elementi strutturali, dovranno essere contenute entro limiti accettabili sia sotto l'aspetto statico che estetico.

Si prevede allo scopo, qualora necessario, un trattamento specifico per contenere questi effetti torsionali.

- *Il profilo costituente le colonne dovrà presentare caratteristiche di continuità lungo l'intero sviluppo longitudinale. Pertanto i processi di saldatura eventualmente necessari per la produzione di elementi della lunghezza richiesta, dovranno tenere conto di questo aspetto. Le saldature saranno quindi a completa penetrazione, levigate e trattate in modo da non essere percepite alla vista. La posizione delle sezioni interessate da dette saldature dovrà essere stabilità dalla D.L. strutturale.*
- *Al fine di stabilire la rispondenza degli elementi colonna a quanto precedentemente descritto, si prevede che il costruttore realizzi, prima della produzione delle colonne, un modello campione in scala reale dell'elemento medesimo, in modo che D.L. strutturale, D.L. architettonica e costruttore possano verificare le caratteristiche della fornitura.*

O altre possibili specifiche anche più restrittive di quelle di cui sopra potranno essere richieste dalla DL. Necessaria la verifica di un elemento finito prima della fornitura di tutti gli elementi.

21. PORTE ESTERNE E INTERNE

21.1. Porte metalliche

21.2. Normativa di riferimento

- UNI EN 1363-1:2020 Prove di resistenza al fuoco – Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 15269-2:2012 Applicazione estesa dei risultati di prove di resistenza al fuoco e/o controllo della dispersione del fumo per porte, sistemi di chiusura e finestre apribili e loro componenti costruttivi – Parte 2: Resistenza al fuoco di porte in acciaio su cerniere o su perni
- UNI EN 1634-1:2018 Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro accessori costruttivi – Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili
- UNI EN 1634:2014 Porte pedonali, porte industriali, commerciali, da garage e finestre apribili – Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali – Caratteristiche di resistenza al fuoco e/o controllo del fumo
- UNI EN 1935:2004 Accessori per serramenti – Cerniere ad asse singolo – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 179:2008 Accessori per serramenti – Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1125:2008 Accessori per serramenti – Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di esodo – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1154:2003 Accessori per serramenti – Dispositivi di chiusura controllata delle porte – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1155:2003 Accessori per serramenti – Dispositivi elettromagnetici fermoporta per porte girevoli – Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1158:2003 Accessori e serramenti – Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte – Requisiti e metodi di prova
- UNI 11473-1:2013 Porte e finestre apribili resistenti al fuoco e/o per il controllo della dispersione di fumo – Parte 1: Requisiti per l'erogazione del servizio di posa in opera e manutenzione
- UNI EN 12209:2016 Accessori per serramenti – Serrature azionate meccanicamente e piastre di bloccaggio – Requisiti e metodi di prova

22. OPERE DA LATTONIERE

22.1. Generalità

I manufatti e i lavori in genere in lamiera di acciaio, di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.
Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.
Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.
Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodatura, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione Lavori, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

22.2. Modalità di esecuzione

Per la fornitura e posa in opera di ogni tipo di manufatto e accessorio, l'Appaltatore dovrà riferirsi ai prospetti, tabelle e dettagli indicati nei disegni allegati alla presente specifica: in essi sono prescritti il tipo di finitura, le dimensioni e le caratteristiche di ogni tipo di materiale.
I materiali degli accessori minori, ove non citati, saranno definiti in sede di cantierizzazione (disegni di officina) e subordinati all'approvazione della Direzione Lavori.
I materiali di installazione, in caso debbano essere depositati su piani suscettibili di successive lavorazioni, dovranno essere accatastati su piattaforme e protetti con teli impermeabili.
L'inizio dei lavori e le varie fasi di esecuzione dovranno essere concordati con la Stazione Appaltante per tenere conto delle altre attività che dovessero essere eseguita contemporaneamente.
Alla fine di ciascuna giornata lavorativa, e ogniqualvolta il lavoro si interromperà a causa di maltempo o per qualsiasi altra causa, le opere già realizzate, suscettibili di danneggiamento, dovranno essere accuratamente protette dalla pioggia, dalla temperatura troppo bassa o troppo alta e dall'azione del vento. I materiali e le attrezzature dovranno essere ordinatamente accatastati in modo da non essere sollevati dal vento.

22.3. Normativa di riferimento

MATERIALI

- UNI EN 10143:2006 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo – Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura

- UNI EN ISO 7823-2:2004 Plastics – Poly(methyl methacrylate) sheets – Types, dimensions and characteristics – Part 2: Extruded sheets
- UNI 7856:1978 Ghise gregge. Definizione, classificazione e qualità
- UNI EN 10088-1:2014 Acciai inossidabili – Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2:2014 Acciai inossidabili – Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10088-3:2014 Acciai inossidabili – Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 12163:2016 Rame e leghe di rame – Barre per usi generali
- UNI 10372:2013 Coperture discontinue - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con elementi metallici in lastre
- UNI EN ISO 17855-1:2014 Materiali di polietilene (PE) per stampaggio ed estrusione – Parte 1: Sistema di designazione e base per le specifiche
- ISO 17855-2:2016 Plastics – Polyethylene (PE) moulding and extrusion materials – Part 2: Preparation of test specimens and determination of properties
- UNI EN 10021:2007 General technical delivery conditions for steel products
- UNI EN 10204:2005 Metallic products – Types of inspection documents
- UNI EN 10027-1:2016 Sistemi di designazione degli acciai – Parte 1: Designazione simbolica
- UNI EN 10027-2:2015 Sistemi di designazione degli acciai – Parte 2: Designazione numerica
- UNI EN 10163-1:2005 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo – Parte 1: Requisiti generali
- UNI EN 10163-2:2005 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati a caldo – Parte 2: Lamiere e larghi piatti
- UNI EN 10163-3:2005 Condizioni di fornitura relative alla finitura superficiale di lamiere, larghi piatti e profilati di acciaio laminati e a caldo – Parte 3: Profilati
- UNI EN 10204:2005 Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo
- UNI EN 10020:2001 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio
- UNI EN 10029:2011 Lamiere di acciaio laminate a caldo di spessore maggiore o uguale a 3 mm - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma
- DIN EN 988 Zinc and zinc alloys - Specifications for zinc and zinc alloy rolled flat products for building

<u>METODI DI PROVA</u>

- UNI 558:1985 Prove meccaniche dei materiali metallici. Prova di compressione a temperatura ambiente
- UNI 4655:1987 Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi- Prova di durezza Brinell a caldo
- UNI 9159:1987 Prove meccaniche dei materiali metallici. Determinazione dello spostamento all'apice di una cricca (COD)
- UNI 3964:1985 Prove meccaniche dei materiali metallici. Prove di fatica a temperatura ambiente. Principi generali.
- UNI EN ISO 5178:2019 Prove distruttive sulle saldature di materiali metallici – Prova di trazione longitudinale su metallo saldato in giunti saldati a fusione
- UNI 8786:1985 Prove meccaniche dei materiali metallici. Determinazione del modulo di incrudimento n.
- UNI EN ISO 6892-1:2020 Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature
- UNI EN ISO 6892-2:2018 Metallic materials – Tensile testing – Part 2: Method of test at elevated temperature
- UNI EN ISO 6506-1:2015 Materiali metallici – Prova di durezza Brinell – Parte 1: Metodo di prova
- UNI EN ISO 6508-1:2016 Materiali metallici – Prova di durezza Rockwell – Parte 1: Metodo di prova
- UNI EN ISO 6507-1:2018 Materiali metallici – Prova di durezza Vickers – Parte 1: Metodo di prova

22.4. Requisiti di accettazione

L'Appaltatore, per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.
Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

22.5. Specifiche di prestazione

Oneri e obblighi dell'Appaltatore compresi nella fornitura in opera
L'Appaltatore dovrà fornire tutte le prestazioni necessarie per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica e negli allegati. In particolare é a carico dell'Appaltatore quanto segue.
La fornitura e posa di tutte le scossaline, copertine, converse, faldali, coprigiunti realizzati in lamiera di rame, acciaio inossidabile e altri materiali previsti dal progetto.

La fornitura e posa in opera di bocchettoni per pluviali e di scarichi di troppo-pieno realizzati in rame e/o acciaio inossidabile secondo le prescrizioni di progetto. Gli scarichi di troppo pieno dovranno essere previsti nel numero minimo di uno ogni tratto di gronda.
La fornitura e la posa in opera di tubi pluviali, ecc., realizzati secondo le prescrizioni di progetto.
La fornitura e la posa in opera di cestelli parafoglie e accessori.
Le sigillature di qualsiasi genere per garantire la tenuta all'acqua dei manufatti tra di loro e nei punti di contatto con le opere murarie:
Elementi di raccordo tra le superfici orizzontali e le superfici verticali da realizzare con strisce sagomate di materiale isolante, nel caso in cui il raccordo ”non” fosse già realizzato con guscia in malta cementizia;
Elementi di raccordo con eventuali canali di gronda;
Elementi di raccordo con eventuali lucernari ed i fori impianti (aerazione, estrazione, ecc.);
Inserti per la realizzazione di giunti di dilatazione;
Dove necessario, elementi di fissaggio delle membrane in corrispondenza dei risvolti e delle scossaline;
Torrini di aerazione dello strato di barriera o schermo al vapore e dell’elemento di tenuta.
Il controllo delle opere civili nelle quali dovranno essere inseriti i manufatti oggetto della presente specifica tecnica.
Materiali, attrezzature, compresi i ponteggi e le attrezzature antinfortunistiche, la manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera dei manufatti.
Responsabile fisso in cantiere, accreditato di poteri decisionali, presente per tutto il periodo, dall'arrivo dei materiali all'ultimazione della posa in opera.
Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere, in ambienti predisposti dall’Appaltatore.
Locali adatti a ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell’Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere agli utensili utilizzatori.
Il trasporto e il sollevamento dei materiali dal magazzino di cantiere ai luoghi di installazione.
Il trasporto dai luoghi di installazione e l’accatastamento nell’ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali di utilizzo e dei rifiuti. La presente clausola vale anche in occasione di lavori di demolizione e rifacimento parziale delle opere da eseguire dopo il termine di esecuzione dei lavori e per tutto il tempo di durata della garanzia.
Le spese di viaggio, diaria di trasferta, vitto e alloggio, contributi previdenziali e ogni altro onere relativo al personale operante in cantiere dell’Appaltatore.
Le spese relative all'esecuzione delle prove su campioni di materiali o manufatti.
L’accatastamento dei manufatti sulla copertura in attesa della loro posa in opera non dovrà provocare sovraccarico sulla struttura > 80 kg/mq.
L'Appaltatore presenterà un piano dei montaggi nel rispetto delle normative da applicarsi in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro.

22.6. Modalità di campionatura/prove

In generale l'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.
Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dalla Stazione Appaltante.
Senza l'approvazione scritta, da parte della Stazione Appaltante, i lavori, sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

Relative ai singoli componenti
L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.
Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dal Committente.
Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

Relative a componenti e sistemi in opera
Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

22.7. Collaudi

Durante il corso dei lavori, a richiesta della Direzione Lavori, verranno prelevati dei campioni dei vari materiali per constatare la loro rispondenza alla presente specifica, secondo le modalità stabilite dal Collaudatore, sentiti il Progettista e la Direzione Lavori.
I collaudi su tali campioni verranno eseguiti come previsto dal Contratto.
Per le lattonerie in genere consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di esecuzione delle opere o collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

22.8. Garanzie

La garanzia, per le opere oggetto della presente specifica tecnica, avrà la durata di 10 anni a decorrere dalla-data del verbale di collaudo definitivo favorevole. Durante tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire gratuitamente le riparazioni e i rifacimenti che si dovessero rendere necessari a causa di cattiva esecuzione o di deficiente qualità dei materiali impiegati e dei manufatti, salva la rivalsa dei danni per il ripristino dei fabbricati e degli interni danneggiati da eventuali infiltrazioni. Nel caso i lavori di riparazione e ripristino dovessero interessare locali in cui avviene la produzione la garanzia comprenderà anche il risarcimento dei danni relativi alla fermata della stessa.
L'Appaltatore, a copertura del periodo di garanzia, rilascerà apposita Polizza assicurativa.

22.9. Disegni di officina/di costruzione, disegni "Come costruito"

L'Appaltatore dovrà elaborare e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i disegni di officina/di costruzione e di installazione, prima dell'inizio di qualsiasi lavorazione.

In particolare i disegni di officina saranno corredati dai particolari costruttivi e dovranno indicare le caratteristiche delle giunzioni.
Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà aggiornare tutti i disegni secondo quanto effettivamente costruito e consegnarli alla Direzione Lavori.
L'Appaltatore, oltre ai disegni di officina, dovrà fornire uno schema di montaggio dal quale risultino chiaramente le reciproche posizioni degli elementi componenti la struttura. Le varie parti delle strutture da montare dovranno essere marcate con marchi in posti determinati e visibili. Le stesse marcature dovranno essere riportate sui disegni di officina.
L'Appaltatore potrà presentare in sede di disegnazione di officina eventuali proposte alternative a quelle di progetto. Tali soluzioni saranno sottoposte all'esame della Direzione Lavori per approvazione.
Al termine dei lavori l'Appaltatore predisporrà un fascicolo contenente le istruzioni per la manutenzione dei manufatti.

22.10. Cantierizzazione

Prima dell'apertura del cantiere dovranno essere definiti per tempo le aree per le installazioni fisse, le necessità di servizi e utenze, l'area di deposito dei materiali, gli accessi necessari al montaggio, tipi, pesi e carico dei mezzi semoventi, ecc.
All'atto dell'arrivo in cantiere tutti i materiali, sia singoli che composti, dovranno presentare, chiaramente visibili, le marche di riconoscimento d'officina.
Particolare cura dovrà essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali. Durante queste operazioni di dovranno scrupolosamente osservare le norme di sicurezza.
I materiali d'uso di piccola entità ma necessari al montaggio quali bulloni, dadi, rosette, ecc., dovranno essere approvvigionati con congrua scorta.

22.11. Materiali

Tutti i materiali dovranno essere di prima scelta commerciale, esenti da difetti che possano compromettere la qualità, l'efficienza e la durata sia dei singoli componenti, che delle opere fornite.

Lamiera e profilato di acciaio zincato
La lamiera sarà conforme alla Norme:
- UNI EN 10143:2006 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo – Tolleranze sulla dimensione e sulla forma
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo – Condizioni tecniche di fornitura

Lo spessore non dovrà essere inferiore a 20/10 mm.
La zincatura dovrà essere uniforme su tutta la superficie, realizzata con procedimento SENDZIMIR; la quantità media di zinco non dovrà essere inferiore a 275 gr/mq.
La lamiera e profilato dovrà essere esente difetti di materiale e lavorazione, priva di bruciature, soffiature e da soluzioni di continuità.
La lamiera e profilato dovrà essere in grado di sopportare le operazioni di profilatura e piegatura senza il distacco del rivestimento protettivo.

La saldatura della lamiera e profilato zincata verrà eseguita con saldatore a testa calda, il materiale di apporto sarà costituito da stagno puro in barrette. Le superfici da saldare dovranno essere ravvivate con acido cloridrico in cui sono state disciolte piccole quantità di zinco.

Lamiera di acciaio inossidabile
La lamiera sarà conforme alla norma di riferimento, realizzata con acciaio AISI 304, finitura 2B.
Lo spessore non dovrà essere inferiore a 800 mm.
La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione, priva di soluzioni di continuità.
La saldatura potrà essere effettuata soltanto in officina con l'impiego di materiale di apporto di caratteristiche uguali o compatibili con il materiale da saldare.

22.12. Trattamenti superficiali

6.14.1 Preverniciatura

Dovrà seguire il seguente ciclo:
Pretrattamento: prima della verniciatura la lamiera verrà ripulita e sgrassata con bonderizzazione in bagno; entrambe le facce subiranno un processo di fosfocromatizzazione al fine di ottenere un'ottima base per l'adesione del primo strato di vernice.
Primo strato: il primo strato sarà ottenuto mediante l'applicazione su entrambi i lati di una mano di vernice a base di resine epossidiche-fenoliche dello spessore di circa 5 micron per lato e polimerizzazione in forno a circa 350°C.
Secondo strato: il secondo strato sarà ottenuto con l'applicazione di fluoruro di polivinilidene (PVF); l'applicazione avverrà su un solo lato con uno spessore di 20 micron e polimerizzazione in forno a circa 320°C.

6.14.2 Manufatti

Non sono ammessi ritocchi in opera sulle lamiere preverniciate
Le lamiere deteriorate dovranno essere sostituite con altre integre, a cura e spese dell'Appaltatore stesso, ciò a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante.
Bocchettoni per pluviali e scarichi di troppo pieno
I bocchettoni per pluviali e gli scarichi di troppo pieno dovranno essere realizzati come indicato sulle schede tecniche allegate. Dovrà essere particolarmente curata la protezione delle superfici di contatto con le strutture murarie usando i materiali previsti.
Giunti di dilatazione
I giunti di dilatazione dovranno essere realizzati come indicato sulle schede tecniche allegate.

22.13. Lavorazioni

Tutti i lavori saranno eseguiti a regola d'arte, in maniera tale da garantire un'impermeabilizzazione completa.
Dovranno essere rispettati i disegni di progetto, nonché quelli costruttivi forniti dall'Appaltatore e approvati dalla Direzione Lavori.
Il lavoro sarà eseguito in officina, per quanto possibile.

Il lavoro sarà completato in ogni dettaglio, giuntato accuratamente ed ancorato adeguatamente. I manufatti saranno montati a piombo, a livello, in squadra e nei dovuti allineamenti e relazioni con le altre opere.
Sarà cura dell'Esecutore delle singole lavorazioni verificare che, a seguito del contatto di metalli di natura e nobiltà differenti, non si inneschino fenomeni di tipo galvanico con conseguente degrado di alcuni componenti. Sarà altresì cura dell'Esecutore provvedere, qualora fosse necessario, all'utilizzo di elementi separatori in neoprene o altro materiale dielettrico idoneo. Tali elementi non dovranno ostacolare la realizzazione dei collegamenti come previsto dalla presente specifica e dagli allegati ad essa connessi.
Il metallo sarà sagomato senza rompere né il metallo né il suo rivestimento. Le curvature e le piegature saranno nette e decise. Il metallo sagomato in curvatura sarà corrispondente ai raggi compatibili con lo spessore della lamiera e privo di ingobbimenti, torsioni e serpeggiamenti.
Le lamiere dovranno essere rigidamente assicurate alle strutture di sostegno. Dette strutture dovranno essere precedentemente esaminate dal punto di vista dell'allineamento. Il lavoro non procederà sino a che gli errori di allineamento, eventuali, non saranno stati corretti.
Le opere da lattoniere in aderenza ai manti impermeabili, saranno installate al momento della posa del manto stesso in modo che siano consentite le opportune opere di incorporazione e sovrapposizione, senza che ciò possa danneggiare i manti.
Le distanze fra i giunti di espansione, i profili di contenimento del ghiaietto, qualora previsti, le fasce egli elementi in genere, saranno più lunghi possibile in modo da ridurre il numero dei giunti.
Le scossaline saranno installate dovunque sia necessario assicurare la tenuta dell'acqua, anche se non espressamente indicato in ogni dettaglio del progetto. Le scossaline saranno installate in corrispondenza delle pareti, risalti e dovunque la membrana della copertura termini contro una superficie verticale. Lo spigolo inferiore della scossalina sarà piegato in modo da aderire strettamente contro la membrana della copertura, senza lederla.
Dopo che è stata completata l'installazione, le lamiere saranno ripulite da bitume, sporcizia, macchie e vernici. Le opere danneggiate saranno riparate seguendo le direttive insindacabili della Direzione Lavori.

22.14. Installazione

Dovranno essere rispettati i disegni costruttivi, nonché quelli esecutivi fomiti dall'Appaltatore, ed approvati dalla Stazione Appaltante.
Le lamiere dovranno essere rigidamente assicurate alle strutture di sostegno. Dette strutture dovranno essere precedentemente esaminate dal punto di vista dell'allineamento.
Il lavoro non procederà sino a che gli errori di allineamento, eventuali, non saranno stati corretti.
Il lavoro sarà completato in ogni dettaglio, giuntato accuratamente ed ancorato come previsto dal calcolo di cui al punto successivo.
I manufatti saranno montati a piombo, a livello, in squadra e nei dovuti allineamenti e relazioni con le altre opere. I materiali non compatibili tra loro saranno superati con vernice bituminosa, per mezzo di guaina in PVC o nastro adesivo in PVC.
Chiodi, rivetti, viti, bulloni, graffe, rondelle, inserti ad espansione, alloggiamenti per fissaggio, scossaline ed altri apparecchi di fissaggio, saranno del tipo e dimensioni più indicate per il loro impiego.

Le opere da lattoniere in aderenza ai manti impermeabili, saranno installate al momento della posa del manto stesso in modo che siano consentite le opportune opere di incorporazione e sovrapposizione, senza che ciò possa danneggiare i manti.
Le scossaline saranno installate dovunque sia necessario assicurare la tenuta dell'acqua, anche se non espressamente indicato in ogni dettaglio del progetto. Le scossaline saranno installate in corrispondenza delle pareti, risalti e dovunque la membrana della copertura termini contro una superficie verticale. Lo spigolo inferiore della scossalina sarà piegato in modo da aderire strettamente contro la membrana della copertura, senza lederla.
Dopo che è stata completata l'installazione, le lamiere saranno ripulite da bitume, sporcizia, vernici.
Le opere danneggiate saranno riparate seguendo le direttive insindacabili della Stazione Appaltante.

Converse – colmi – compluvi - scossaline

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera di acciaio zincata del tipo e dello spessore minimo sopra indicato. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagome come da progetto o da prescrizione.
La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5-6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.
Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tener conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando le testate di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappellotto coprigiunti. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di gocciolatoi, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

Fissaggi

Collegamenti e fissaggi saranno creati in maniera tale che, a causa di sbalzi di temperatura, i singoli elementi possano dilatarsi, contrarsi e spostarsi senza ostacoli, garantendo nel tempo la massima e completa impermeabilità.
Chiodi, rivetti, viti, bulloni, graffe, rondelle, inserti ad espansione, alloggiamenti per fissaggio, scossaline ed altri apparecchi di fissaggio, saranno del tipo e dimensioni più indicate per il loro impiego.
Ribattini e rivetti, se in rame, verranno stagnati.
Bullonerie, viti o morsetterie dovranno essere in acciaio inossidabile.
Potranno essere presi in considerazione tipi speciali di fissaggio ed applicati se approvati dalla Direzione Lavori.
I fissaggi, dovranno essere eseguiti a regola d'arte e senza recare danni (anche estetici) alle strutture di supporto.
Sarà tassativamente escluso l'impiego di chiodi o graffe sparate per il fissaggio dei manufatti.
In particolare dovranno essere osservate le seguenti indicazioni in merito alle unioni delle lamiere della copertura:
Tutti i collegamenti e fissaggi, se non diversamente specificato, saranno eseguiti mediante aggraffatura;
Le brasature saranno ammesse solo se eseguite a scomparsa totale;
La larghezza dei cordoni di brasatura non sarà inferiore ai 15 mm;
Non sarà ammesso il fissaggio delle lamiere con l'utilizzo di viti;
Non sarà ammesso l'uso di mastici elastici per unione delle lamiere;

Guarnizioni
Dovranno essere di materiale tale da mantenere nel tempo le caratteristiche iniziali di elasticità e dovranno essere applicate in modo da evitare infiltrazioni di acqua, aria e polvere, attraverso i giunti. Il tipo di guarnizione dovrà comunque essere approvato dalla Direzione Lavori.
Giunzioni
Dove non vi siano descrizioni specifiche riguardo alle giunzioni dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni.
In genere le giunzioni devono comunque essere ridotte al minimo indispensabile. Per tratti molto lunghi devono essere predisposti opportuni giunti che assicurino, oltre alla tenuta, la possibilità di libera dilatazione.
Accessori e varie
Collarini, cicogne, copri bocchettoni ed altri accessori di montaggio devono essere in acciaio zincato o acciaio inox, dimensionati e lavorati secondo le prescrizioni, e comunque in maniera tale da assicurare la massima garanzia per l'impiego cui sono destinati.
Canali, gronde, scossaline ecc. devono essere perfettamente allineati. I giunti devono essere eseguiti simmetricamente.
Braccioli, collarini, cicogne ed altri sostegni a vista devono essere distribuiti simmetricamente.
Canali di gronda: i canali di gronda devono essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque. Devono essere fomiti in opera con le occorrenti unioni e risvolti per seguire le linee di gronda; devono inoltre essere completi dei pezzi speciali da imboccatura sbocco, riparo ecc.
Il numero delle cicogne deve essere tale da assicurare il perfetto e completo sostegno dei canali.
Converse, compluvi, scossaline, colmi, ecc., devono essere realizzati con dimensioni e sagomature tali da assicurare la completa idoneità allo scopo cui sono destinati. Il fissaggio alle strutture deve essere eseguito nei modi e con gli accessori più atti a garantirne l'inamovibilità.
I bocchettoni vanno posti in opera contemporaneamente dell'esecuzione del manto impermeabilizzante. Prima della posa in opera i bocchettoni di rame devono essere convenientemente protetti dal contatto con conglomerati e malte, con l'applicazione di vernice bituminosa data in misura non inferiore a 1,5 Kg per mq.

22.15. Protezione - Imballi - Trasporto

I fogli in rame preossidato dovranno essere trattati con la massima cautela.
Per questo motivo i fogli saranno forniti con i lati preossidati a contatto l'uno con l'altro; essi saranno privi di graffi, asciutti ed imballati con cura particolare.
I pallets avrà un peso concordato con la Direzione Lavori per permettere la movimentazione di cantiere.
Ogni pallet sarà interamente avvolto da robusto polietilene opaco e su ogni lato porterà etichette con scritta indelebile indicante chiaramente il contenuto del collo ed il settore di destinazione.
Tutti gli accessori saranno imballati in casse di legno, le quali porteranno all'esterno indicazioni del contenuto come descritto precedentemente. Il trasporto dei pallets sarà effettuato utilizzando mezzi di trasporto chiusi.

23. OPERE DA PITTORE

23.1. Generalità

È facoltà della DIREZIONE LAVORI far eseguire, prove ed analisi chimiche, fisiche e meccaniche, per verificare la composizione qualitativa e quantitativa dei materiali, lo spessore del prodotto applicato, nonché le prove previste nella norma di unificazione UNICHIM 4715/61 (Pitture vernici e smalti, proprietà e metodi di prova).
Le analisi e le prove dovranno essere effettuate da laboratori specializzati.
Le principali prove e determinazioni che possono essere effettuate sono:
adesività e resistenza alla trazione
allungamento o deformazione sopra supporto
grado di brillantezza
potere coprente
resa
diluibilità
durezza
essiccazione all'aria
peso specifico relativo
finezza di macinazione
resistenza all'acqua, alle soluzioni saline ed agli agenti chimici
resistenza agli agenti atmosferici
resistenza alla luce
resistenza alla temperatura
resistenza alle variazioni di temperatura
sedimentazioni
viscosità dinamica
viscosità cinematica.
I materiali dovranno rispondere alle schede tecniche e dovranno essere forniti in contenitori sigillati e con l'indicazione del contenuto.

23.2. Modalità di esecuzione

23.3. Preparazione delle superfici

A) Calcestruzzo
Assicurarsi che il getto sia stato eseguito da almeno 28 giorni.
Eliminare tutte le imperfezioni del calcestruzzo, protuberanze e vuoti provocati dall'inclusione di aria e acqua nel getto.
Nel caso che al momento del disarmo si rilevassero forti irregolarità, si dovrà applicare uno strato di malta cementizia, (una parte di sabbia e due di cemento) sul calcestruzzo appena disarmato in modo da assicurarne l'aderenza. Lasciare indurire per almeno tre giorni la malta applicata, mantenendo la sua superficie umida, indi livellarla.
Le superfici grezze devono essere trattate con una leggera sabbiatura o in alternativa, con una accurata spazzolatura.
Prima di dare inizio alle operazioni di pitturazione, accertarsi che tutta la polvere sia stata eliminata e che le superfici siano perfettamente asciutte.

B) Intonaco civile, gesso, cartongesso
Pulizia accurata delle superfici da tinteggiare, livellamento di eventuali irregolarità con stucco emulsionato e successiva cartavetratura.
Eventuali presenze di oli e grassi vanno eliminate lavando la superficie con solvente. Nel caso che la preesistente pittura sia a calce, a tempra o colla è necessaria un'accurata raschiatura delle superfici al fine di asportare la pellicola precedente.

C) Legno
Procedere ad una leggera carteggiatura e spolveratura.
Nel caso si presentassero chiazze di essudazione resinosa, lavare con soluzione alcalina (soda caustica) e risciacquare con acqua.
Su legno già verniciato carteggiare con carta abrasiva per pareggiare le superfici. In caso di fondo a bagnonitro si deve asportare totalmente la vernice ripristinando la superficie del legno.

D) Superfici di acciaio
Per i criteri di preparazione delle superfici, per il loro trattamento e per i controlli finali si rimanda alla specifica (04) CM_01 – Carpenteria metallica.

E) Superfici di alluminio
Superfici esposte all'aria
Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc., mediante pulizia con solventi, vapori, alcali, emulsioni (norma SP1 - AL).
Superfici in immersione
Rimozione di sostanze grasse, sali, ecc. creando una superficie scabrosa mediante abrasivi di natura silicea (norma SP7 - AL).

F) Materiali eterogenei
Per la tinteggiatura di materiali eterogenei, quali materie plastiche, fibre di vetro rinforzate, polimeri espansi, ecc., dovrà essere studiata la soluzione idonea allo scopo. Pertanto non vengono riportate le norme di preparazione delle superfici, né la descrizione dei materiali da usare.

23.4. Stoccaggio delle pitture e dei diluenti

Tutte le pitture ed i diluenti andranno stoccati in aree ben ventilate, lontani da fiamme e scintille e protetti dai raggi diretti del sole e da eccessivo calore.
Sui contenitori delle pitture e dei diluenti dovranno essere conservate intatte le targhette ed etichette del fabbricante.
I contenitori delle pitture e dei diluenti non dovranno essere aperti fino al momento dell'uso.

23.5. Applicazione delle pitture

A) Criteri generali
Il metodo deve portare ad una applicazione uniforme della pittura, in modo che essa sia soddisfaccente da un punto di vista tecnico ed estetico.
Prima di dare corso alla verniciatura, si dovrà dare avviso alla DIREZIONE LAVORI per concordare le date delle ispezioni.

Le pitture che al momento dell'apertura dei contenitori si mostrassero coagulate, gelatinose o in qualche modo deteriorate dovranno essere scartate.
Se in superficie si fosse formata una pelle sottile la pittura potrà essere utilizzata previa rimozione della pelle.
La miscelazione dei prodotti monocomponenti con il diluente, e dei bicomponenti con l'indurente e relativo diluente, deve avvenire nei rapporti indicati dal fornitore.
Le pitture a due componenti aventi un pot-life limitato dovranno essere utilizzate nell'intervallo di tempo specificato dal fabbricante delle pitture.
L'applicazione delle pitture potrà essere fatta a pennello, a spruzzo, con o senza aria, con una combinazione di questi metodi secondo le istruzioni del fabbricante delle pitture.
L'applicazione delle pitture dovrà essere fatta da operatori esperti; lo spessore delle varie mani di pittura dovrà essere uniforme e la superficie pitturata dovrà essere esente da segni di pennello, colature, discontinuità ed altri difetti.
Dovrà essere posta particolare cura per mantenere non pitturate tutte le opere già eseguite quali: serramenti, controsoffitti, pavimenti, impianti ecc.
Tutte le pitture eventualmente depositatesi su tali parti dovranno essere rimosse.
Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli, scuretti e zone difficilmente accessibili.
La prima mano di pittura andrà applicata entro le 24 ore dopo la preparazione delle superfici. Se la superficie è stata sabbiata sarà preferibile applicare la pittura entro 6 ore.
L'applicazione della prima mano andrà comunque effettuata prima che si alteri lo standard di pulizia prescritto.

B) Condizioni atmosferiche
Le pitture non andranno applicate quando piove, nevica, in presenza di nebbia o eccessiva polvere.
Le pitture non andranno applicate in condizioni atmosferiche che favoriscono la condensazione piuttosto che l'evaporazione dell'umidità delle superfici da pitturare. Tracce di umidità devono evaporare dalle superficie entro 5 minuti.
La pitturazione non dovrà essere eseguita se l'umidità relativa dell'aria è superiore all'85%.
Quando la temperatura è inferiore a 5° C e superiore a 45° C l'applicazione delle pitture dovrà essere approvata dal fabbricante delle pitture.

C) Applicazione delle mani successive alla prima
Prima di applicare ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita.
Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.
Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per facilitare l'ispezione.

D) Spessore delle pitture
Misurazione dello spessore
La misurazione serve a controllare lo spessore del film protettivo e l'uniformità dell'applicazione nella sua estensione.
Si eseguirà il controllo dello spessore a film umido e a film secco.

Il rapporto numerico tra spessore umido e secco dovrà essere indicato dall'IMPRESA APPALTATRICE con la campionatura.
Per la determinazione degli spessori delle pitture su supporti in acciaio eseguite con strumenti magnetici, le modalità da seguire sono raccolte nelle norme SSPC - PA2 + 73T.
In nessuna zona lo spessore dovrà essere inferiore a quanto richiesto.
Nel caso in cui in qualche zona non si raggiunga lo spessore minimo prescritto dovrà essere applicata una ulteriore mano di pittura in tali zone.
Lo spessore delle pitture non dovrà essere superiore a quello minimo prescritto di una quantità tale da pregiudicare l'aspetto o il comportamento delle pitture.

23.6. Normativa di riferimento

- UNI 8752:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.
- UNI 8753:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti
- UNI 8754:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova
- UNI EN ISO 3668:2020 Pitture e vernici – Confronto visivo del colore delle pitture
- UNI 8681:1984 Building. Products for varnish system, paint system, texture and rendering finishes and glaze and stain system. General criteria of classification
- UNI 10369:2010 Products for painting – Determination of the resistance of the films of painting products to the alkalinity of the mortar
- ISO 8130-1:2019 Coating powders – Part 1: Determination of particle size distribution by sieving
- UNI ISO 3905:1990 Prodotti vernicianti. Determinazione del rapporto di contrasto (potere coprente) delle pitture chiare ad una determinata resa superficiale utilizzando carte a contrasto nero-bianco
- UNI EN 13300:2002 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni – Classificazione

23.7. Requisiti di accettazione, Modalità di campionatura/prove, Collaudi e Garanzie

23.8. Controllo delle superfici

Prima di dare corso alle pitturazioni, la DIREZIONE LAVORI controllerà che le operazioni di preparazione siano state eseguite secondo le norme SSPC, e che lo standard visivo corrisponda a quello fotografico delle norme svedesi dello Svenks Standard SIS.

23.9. Controllo delle superfici pitturate

Le superfici pitturate verranno sottoposte ad esame visivo per controllare l'aspetto e la continuità delle pitture.
Le zone in cui si sospetti la presenza d porosità o discontinuità delle pitture andranno controllate con strumenti come lo Spark Tester o altri strumenti idonei.
Lo spessore a umido delle pitture potrà essere controllato con spessimetri a pettine o altri strumenti idonei.
Lo spessore a secco delle pitture andrà controllato con strumenti come il Microtest o Elcometer o altri strumenti idonei.
Dovranno essere eseguite 5 misure (ognuna risultante dalla media di 3 letture) in cinque punti distanziati regolarmente per ogni zona di 10 m² di area o inferiori.
La media delle 5 misure non dovrà risultare inferiore allo spessore richiesto. Nessuna singola misura dovrà risultare inferiore all'80% dello spessore richiesto.

23.10. Certificati, omologazioni

L'IMPRESA APPALTATRICE dovrà produrre il certificato di omologazione dei prodotti che intende usare.

23.11. Pulizia e protezione dell'opera

Alla fine di ogni singolo lavoro, si dovrà procedere ad una accurata pulizia degli ambienti. Le opere dovranno essere protette da urti accidentali e da aggressioni fisico-chimiche.

23.12. Collaudi

Dovranno essere consegnati volta per volta i collaudi dei prelievi e il confronto con i campioni forniti alla DIREZIONE LAVORI.
I collaudi dovranno essere eseguiti nelle posizioni e nei fabbricati, o loro porzioni, indicati dalla DIREZIONE LAVORI.

23.13. Garanzie

La durata della garanzia non è intesa come un limite reale protettivo del rivestimento applicato, ma come il periodo di tempo entro il quale il garante od i garanti sono tenuti ad intervenire per effettuare quei ripristini che si rendessero necessari per cause da loro dipendenti.
La garanzia concerne esclusivamente la protezione, (intendendosi per corrosione l'alterazione del supporto metallico o quello cementizio) non comprende la normale degradazione delle caratteristiche estetiche del film (punto di colore, brillantezza, ecc.).
Le condizioni di garanzia vengono espresse nelle seguenti parti:
garanzia qualità del prodotto;
garanzia qualità dell'applicazione;
garanzia di durata del rivestimento.

A) Garanzia qualità del prodotto
Il Produttore garantisce quanto segue:
le pitture sono idonee agli impieghi per le quali sono proposte;
sono conformi alle schede tecniche ed ai campioni forniti;
sono esenti da difetti di produzione.

B) Garanzia qualità applicazione
L'IMPRESA APPALTATRICE applicatrice garantisce quanto segue:
una corretta preparazione del supporto;
una perfetta applicazione a regola d'arte e nella scrupolosa osservanza delle istruzioni fornite dal Produttore;
che i prodotti sono stati applicati nelle condizioni termoigrometriche del supporto ed ambientali prescritte.

C) Garanzia durata del rivestimento
In base a quanto precisato ai precedenti capoversi, il Produttore delle pitture e l'IMPRESA APPALTATRICE applicatrice accettano di sottoscrivere congiuntamente un impegno di garanzia di durata del rivestimento definita dal contratto.
L'impegno comprende l'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni del rivestimento in caso di degradazione del medesimo, causata da deficienza ed inosservanza degli impegni di qualità ed applicazione definiti ai precedenti capoversi.
Il periodo di garanzia decorre dalla data di accettazione del lavoro da parte del
COMMITTENTE (o di ciascun lotto se il lavoro non è continuo).
Il rivestimento protettivo sarà giudicato soddisfaccente in durata se al termine del periodo fissato si verificherà quanto segue:
Inalterata l'efficacia dei rivestimenti in funzione dello scopo contrattuale per cui sono stati applicati sulla loro totalità non presentino tracce di degradazione eccedenti a quelle di riferimento del contratto;
Sui materiali ferrosi non vi sia presenza di ruggine fra il supporto ed il film di pittura, sia esso perforante che visibile attraverso il rivestimento senza che ne sia stata compromessa la continuità.
Nell'arco del periodo di garanzia i garanti dovranno procedere ad una o più ispezioni generali dell'intera opera, ed apportare quei ritocchi ritenuti necessari. Ciò anche a seguito di segnalazione del COMMITTENTE.
L'impegno di garanzia si considera decaduto qualora il COMMITTENTE eseguisse altri trattamenti applicati senza il benestare scritto dei garanti.

23.14. Tinteggiature e verniciature per interni ed esterni

23.15. Norme di riferimento

- UNI 8681:1984 Building. Products for varnish system, paint system, texture and rendering finishes and glaze and stain system. General criteria of classification
- UNI 8752:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Classificazione, terminologia e strati funzionali.
- UNI 8753:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Analisi dei requisiti
- UNI 8754:1985 Edilizia. Verniciature, pitturazioni, RPAC, tinteggiature, impregnazioni superficiali. Caratteristiche e metodi di prova

- UNI 10560:1996 Prodotti vernicianti Pitture murali in emulsione per interno. Resistenza al lavaggio. Metodo della spazzola.
- UNI 10792:1999 Pitture e vernici - Pitture in emulsione per interno bianche o leggermente colorate - Determinazione della presa di sporco
- UNI EN 13300:2002 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura all'acqua per pareti e soffitti interni – Classificazione
- UNI EN 1062-1:2005 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per muratura e calcestruzzo esterni - Parte 1: Classificazione
- UNI EN 1062-3:2008 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo – Parte 3: Determinazione della permeabilità all'acqua liquida
- UNI EN 1062-6:2003 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura di opere murarie esterne e calcestruzzo – Determinazione della permeabilità all'anidride carbonica
- UNI EN 1062-11:2003 Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Methods of conditioning before testing
- UNI EN 927-2:2014 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per legno per impieghi esterni - Parte 2: Specifica di prestazione
- UNI EN 927-3:2019 Pitture e vernici - Prodotti e cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni – Parte 3: Prova di invecchiamento naturale
- UNI EN 927-10:2019 Pitture e vernici - Prodotti e sistemi di verniciatura per legno per impieghi esterni – Parte 10: Resistenza al blocco di pitture e vernici applicate su legno
- UNI EN ISO 3251:2019 Pitture, vernici e materie plastiche – Determinazione del contenuto di sostanze volatitli
- UNI 9796:2014 Reazione al fuoco dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi - Metodo di prova ai fini della classificazione
- UNI EN ISO 12944-1:2018 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 1: Introduzione generale
- UNI EN ISO 1514:2016 Pitture e vernici – Pannello standardizzato per le prove di controllo
- UNI EN ISO 15528:2020 Pitture, vernici e materie prime per pitture e vernici - Campionamento
- UNI EN ISO 2808:2019 Pitture e vernici - Determinazione dello spessore del film
- UNI EN ISO 4618:2016 Pitture e vernici - Termini e definizioni

23.16. Caratteristiche dei materiali

23.17. Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

- Latte di calce. Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
- Colori all'acqua, a colla o ad olio. Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente. È escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.
- Encaustici. Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della DIREZIONE LAVORI. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

23.18. Pittura murale ecocompatibili

Fornitura e posa in opera di pittura murale per interni a base di materie prime selezionate ed eco-compatibili in dispersione acquosa, monocomponente, ad essiccamento fisico, opaca, acrilica.
I colori ottenuti da terre naturali con le seguenti caratteristiche principali:
- "Zero VOC" - Assenza di glicoli - Non altera la naturale traspirazione del muro
- Alta copertura – Lavabile Classificazione (UNI 8681:1984) B4.C.O.A.2.FA
Da applicare come una normale idropittura a due mani su superficie pulita ed asciutta previa mano di fondo fissativo

Caratteristiche ed altre Informazioni tecniche	Metodo	Dati principali a 20°C e 60% di Umidità Relativa.
Aspetto e finitura		Molto Opaco
Massa volumicag\ml	MPL 007(UNI 8910)	1,480 - 1,540
Viscosità Brookfield cps	MPL 021(ASTM D 2196)	9000 - 15000
Spessore secco consigliato Micron per mano	MPL 056(ASTM D 1186)	40 - 60
Punto di Infiammabilità°C	MPL 046(UNI 8909)	Non infiammabile
Contenuto solidi % in peso	MPL 027(UNI 8906)	61 - 63
Vita di stoccaggio (in luogo fresco e asciutto)	MPL 064 (UNI 10154)	Almeno 36 mesi
Contenuto composti organici volatili (VOC) g/L	MPL 109(ISO 11890-2)	< 10 g/l
Secco al tatto h	MPL 033	Max 0,5
Secco in profondità h	MPL 033	Max 12
Sovraverniciabilità h	MPL 037	4 - 6
Esterni \ Interni		SI \ SI

Colori		Bianco, Tinte	di cartella
Legante			Vinilacrilico
Diluente			Acqua
Applicazione a rullo			
% in volume	MPL 063		30 - 40 %
Applicazione a pennello			
% in volume	MPL 063		30 - 40 %
Applicazione a spruzzo ed aria			
% in volume	MPL 063		30 - 40 %

23.19. Isolatore

In funzione del supporto (leggermente o molto sfarinante) per l'isolamento e l'ancoraggio della tinteggiatura, l'IMPRESA APPALTATRICE, in alternativa alla prima mano, potrà applicare un fissativo/isolatore a base di resine acriliche in dispersione acquose, atto a ricevere tutti i prodotti per tinteggiature all'acqua.
Caratteristiche fisico-tecniche:

-	colore	trasparente incolore
-	aspetto del film secco	opaco
-	applicazione	pennello, rullo, airless
-	viscosità	tixotropica
-	diluizione	acqua
-	tempo di essiccamento:	
	. asciutto al tatto	2-3 ore
	. in profondità	12-24 ore
-	sopra-verniciabilità: minimo	3-4 ore
-	temperatura minima e massima di applicazione	+2°C - + 40°C
-	consumo pratico	150 gr/mq

23.20. Pittura a base di silicato di potassio

Prodotto a base di silicato di potassio e pigmenti selezionati stabili alla luce ed agli alcali

Peso specifico medio: 1,5 Kg/l
Viscosità: 8000/10000 cps
Tempo tra una mano e l'altra: 24 ore in condizioni ambientali ottimali.
Temperatura di applicazione: 8 - 30 °C. Non applicare su superfici con sole diretto ed in presenza di vento
L'applicazione del prodotto eseguita in condizioni atmosferiche non idonee influenza negativamente i tempi di essiccazione compromettendo il raggiungimento ottimale delle caratteristiche estetiche e prestazionali.
In particolare l'applicazione eseguita con temperature elevate (>30°C), influenza negativamente il processo di silicatizzazione. La conseguente presenza di silicato attivo, può dare origine, a seguito i dilavamenti da parte dell'acqua piovana, alla formazione di antiestetiche macchie o colature

biancastre insolubili di silicato, per la risoluzione delle quali si rende necessario, prima di procedere alla riapplicazione del ciclo, un intervento di neutralizzazione

- Resa: 6 mq/l nelle due mani. La resa può variare in base all'assorbimento ed alla irregolarità dei supporti
- Aspetto della pittura: Opaco. L'aspetto cromatico è influenzato dalle caratteristiche chimico-fisiche dei supporti interessati e dalle condizioni ambientali che accompagnano le fasi di applicazione e di essiccazione
- Resistenza della pellicola alle intemperie: Ottima
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: 97,9 u
- Strato d'aria equivalente (sd): 0,0186 m
- Velocità di trasmissione del vapore d'acqua: 705,6 g/mq in 24 h (ASTM E 96)

Modo d'impiego

- Applicazione: A pennello e pennellessa
- Diluizione: Con fondo Sikkens
- I mano 100%in volume
- II mano 15% in volume
-

23.21. Trattamento antipolvere

Prodotto per trattamento antipolvere di superfici interne sia intonacate che in c.a. Vernice a due componenti a base di resine poliuretaniche acriliche su cemento armato o intonaco cementizio a civile asciutto e ben stagionato.

Caratteristiche tecniche del prodotto:

colore	da progetto
aspetto del film secco	lucido brillante
applicazione	pennello, rullo, spruzzo airless
numero componenti	2
rapporti di miscela in peso	81-19
viscosità A+B =150"-200"	CF4 a 25°C
pot-life	5-6 ore
tempo di essiccamento:	
asciutto al tatto	2-3 ore
in profondità	24 ore
sopraverniciabilità:	
minimo	2-24 ore
massimo	72-96 ore

temperatura minima e massima di applicazione +5°C - +4°C

consumo pratico di riferimento a 80 micron di spessore secco 200 gr/m²

23.22. Applicazione di fondo impregnante acrilico in dispersione acquosa

Applicazione d'impregnante a base di resina acrilica in dispersione acquosa, essente da solventi, per ridurre e uniformare l'assorbimento di intonaci, gesso, cartongesso, stucchi e rasanti dei supporti murali interni ed esterni.
Applicata a pennello, su supporti perfettamente asciutti, stagionati e, privi di parti in fase di distacco. Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per la esecuzione dell'opere in sicurezza, e successivo smontaggio, la preparazione delle superficie con pulitura, stuccatura saltuaria, gli oneri per la protezione del pavimento con teli di nylon, il mascheramento con carta da imballo e nastro adesivo in carta di serramenti in genere, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, il rispetto della marcatura CE e la Dichiarazione DOP per i prodotti di costruzione prevista dal Regolamento n.305/2011 (UE) e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

23.23. Verniciatura protettiva a base di resine epossidiche

Verniciatura protettiva di elevato spessore a base di resine epossidiche ed induritori amminici alifatici.
Si applica su superfici in calcestruzzo in opera e prefabbricati accuratamente puliti ed asciutti.
Prodotto bi-componente ad elevata resistenza chimica e meccanica applicabile a partire da +5°C con temperatura di esercizio da –20°C a +90°C.
Caratteristiche tecniche:

colore	chiari da campionare
applicazione	pennello, rullo, airless
componenti	2
peso specifico	1,46 ± 0,02 g/cm3
rapporto di miscela	100 parti in peso di base 26 pari in peso di induritore
viscosità 20°C	13.000 ± 1.000 mPa.s
via utile 20°C	60 minuti
consumo teorico	460 g/m² per mano
spessore	300 micron
residuo secco	96% in peso, 93% in volume
indurimento 22°C, 60% u.r.:	
secco al tatto	6 ore
sovrapplicazione	6 ore minimo, 24 ore massimo
completamento indurito	10 giorni
punto di infiammabilità	< 21°C

23.24. Criteri di esecuzione delle opere

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.
In caso di contestazione, qualora l'IMPRESA APPALTATRICE non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'IMPRESA APPALTATRICE stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.
Prima d'iniziare le opere da pittore, l'IMPRESA APPALTATRICE ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
Esecuzioni particolari
Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.
La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'IMPRESA APPALTATRICE dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.
Verniciature a smalto comune. - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:
- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- leggera pomiciatura a panno;
- applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio (tipo "Cementite" o simili), su intonaci:

A) Tipo con superficie finita liscia o "buccia d'arancio":
- spolveratura, ripulitura e levigatura delle superfici con carta vetrata;
- stuccatura a gesso e colla;
- mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
- applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;

- applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.

Tipo "battuto" con superficie a rilievo. - Si ripetono le operazioni sopra elencate dai nn. 1 a 3 per il tipo E), indi:

- applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
- battitura a breve intervallo dall'applicazione 4), eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma, ecc.

23.25. Preparazione del fondo con isolante acrilico all'acqua per tinteggiature colori chiari

Applicazione su tutte le pareti di nuova fornitura in cartongesso di impregnante acrilico in dispersione acquosa senza solventi, incolore, per supporti murali, opportunamente diluito in funzione del sistema applicativo adottato.
A base di resina sintetica in dispersione acquosa, riduce e uniforma l'assorbimento di intonaci, gesso, cartongesso, stucchi e rasanti, esente da polveri e insaponificabile.
CARATTERISTICHE TECNICHE:
- Viscosità: Soluzione tipo acqua
- Massa volumica (densità): 1,03 ± 0,05 kg/dm3
- pH 8 – 9
- Contenuto solido: 27 ± 2% in volume; 30 ± 2% in peso
- Essiccazione a 23°C / 65% U.R.: Secco al tatto: 1 - 2 ore
- Sovrapplicazione: Dopo 3 – 4 ore
- Colorazione: Trasparente incolore

L'impregnante sarà applicato a pennello su supporti adeguatamente preparati compatti e stabili, privi di parti in fase di distacco, da qualsiasi tipo di umidità residua o per infiltrazione.
Si intendono da impregnare tutte le superfici di nuova costruzione, sia verticali che orizzontali, e ripristino delle superfici esistenti, sia verticali che orizzontali, che a seguire verranno tinteggiate con idropittura murale lavabile.
Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per la esecuzione dell'opere in sicurezza, e successivo smontaggio, la preparazione delle superficie con pulitura, stuccatura saltuaria, imprimitura, fondo, compreso ritocchi a fine lavoro, gli oneri per la protezione del pavimento con teli di nylon, il mascheramento con carta da imballo e nastro adesivo in carta, di serramenti in genere, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, il rispetto della marcatura CE e la Dichiarazione di Produzione di Prodotto DOP per i prodotti di costruzione prevista dal Regolamento n. 305/2011 (UE) e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

23.26. Preparazione del fondo con isolante acrilico all'acqua per tinteggiature colori scuri

Applicazione su tutte le pareti di nuova fornitura in cartongesso di isolante acrilico pigmentato a base di resina stirolo-acrilica emulsionata con tecnologia E.B.S. e pigmenti inorganici nella tinta corrispondente alla finitura, opportunamente diluito in funzione del sistema applicativo adottato.
Principali proprietà: aspetto opaco, ottima diluizione e copertura, isola e uniforma l'assorbimento dei supporti, insaponificabile, favorisce l'uniformità di colore e coperture di pitture.
CARATTERISTICHE TECNICHE:
- Viscosità: Brookfield 2000-2800 cps a 23°C
- Massa volumica (densità): 1,20 ± 0,15 kg/dm3
- Essiccazione a 23°C / 65% U.R.: Secco al tatto: 1 - 2 ore
- Sovrapplicazione: Dopo 12 ore con altri tipi di prodotto; dopo 6 ore tra due mani di Alpha BL Grond
- Colorazione: unicamente col sistema tintometrico Acomix di Akzo Nobel impiegando le basi W05, N00 1; 2.5 e 10L

L'impregnante sarà applicato a pennello su supporti adeguatamente preparati compatti e stabili, privi di parti in fase di distacco, da qualsiasi tipo di umidità residua o per infiltrazione.
Si intendono da impregnare tutte le superfici di nuova costruzione, sia verticali che orizzontali, e ripristino delle superfici esistenti, sia verticali che orizzontali, che a seguire verranno tinteggiate con idropittura murale lavabile di colore scuro.
Nel prezzo si intendono compresi e compensati la formazione delle opere provvisionali per la esecuzione dell'opere in sicurezza, e successivo smontaggio, la preparazione delle superficie con pulitura, stuccatura saltuaria, imprimitura, fondo, compreso ritocchi a fine lavoro, gli oneri per la protezione del pavimento con teli di nylon, il mascheramento con carta da imballo e nastro adesivo in carta, di serramenti in genere, la pulizia, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il conferimento con trasporto in discarica autorizzata del materiale di risulta, l'indennità di discarica, il rispetto della marcatura CE e la Dichiarazione di Produzione di Prodotto DOP per i prodotti di costruzione prevista dal Regolamento n. 305/2011 (UE) e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

23.27. Verniciature per metalli

23.28. Normativa di riferimento

- UNI 10527:1997 Prodotti vernicianti. Preparazione dei supporti di acciaio prima della applicazione di pitture e prodotti similari - Prove per valutare la pulizia delle superfici. Prova in campo per prodotti solubili di corrosione del ferro
- UNI EN ISO 12944-1:2018 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 1: Introduzione generale
- UNI EN ISO 12944-2:2018 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 2: Classificazione degli ambienti

- UNI EN ISO 12944-3:2018 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 3: Considerazioni sulla progettazione
- UNI EN ISO 12944-4:2018 Pitture e vernici - Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura – Parte 4: Tipi di superficie e loro preparazione
-
- UNI EN ISO 12944-6:2018 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods

23.29. Caratteristiche dei materiali

- Acquaragia (essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.
- Biacca - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.
- Bianco di zinco. - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.
- Minio - Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.)

23.30. Pittura anticorrosiva per metalli

Pittura antiruggine del tipo monocomponente a base di resine alchidiche corto olio e fosfato di zinco.
Il prodotto prescelto deve avere caratteristiche idonee a formare supporto per il successivo trattamento con vernice intumescente senza necessità di ulteriori aggrappanti.
Si applica su acciaio accuratamente pulito e asciutto.
Caratteristiche:

peso specifico	1500 g/l
residuo secco in peso	69%
residuo secco in volume	50%
essiccazione a 20°	circa 2 ore
ripresa	dopo 60 min

La quantità di applicazione è di 120 g/m², a spruzzo (in mano unica) o a pennello (in due mani).

23.31. Verniciatura con smalto ferromicaceo

Smalto essiccante per ossidazione, che unisce all'effetto protettivo, un particolare effetto decorativo con un aspetto metallizzato, con tonalità dal grigio scuro medio e con nuance colorate verso il verde, il bleu ed il rosso, individuabili dalla relativa cartella colori.

Caratteristiche
Lo smalto tipo "isometal ferromicaceo Chreon" o equivalente si presenta con una viscosità molto elevata (tixotropica), preferibilmente da applicare con pennello morbido, si presta bene comunque anche all'applicazione a rullo e spruzzo.
L'effetto metallico della superficie presenta un aspetto molto opaco e ruvido.

Preparazione del supporto
Isometal ferromicaceo deve essere applicato direttamente su supporti di ferro, non esposti agli agenti atmosferici, carteggiati, sgrassati e privi di fenomeni di corrosione.
Per supporti ferrosi esposti all'esterno occorre applicare almeno una mano di vernice antiruggine sintetica.
I metalli protetti con zincatura dovranno utilizzare una mano di fondo tipo primer.

Modalità di applicazione e caratteristiche di resa e di essiccamento
Sistema di applicazione: applicabile a pennello, rullo o spruzzo.

Rapporti di miscelazione	in peso	in volume
per l'applicazione a pennello e rullo		
isometal ferromicaceo	100	100
dil. sintetico a pennello	4±1	8±1
per l'applicazione a spruzzo**		
isometal ferromicaceo	100	100
dil. sintetico a spruzzo	10±1	15±1
residuo secco del prodotto		
pronto all'uso in %		
Pennello o rullo	75	46
spruzzo	65	36
resa teor. prod. pronto all'uso	m2 / Kg	m2 / l
allo spessore di film secco di 60µm		
pennello o rullo	3,5	7
spruzzo	4	5
metodo	**unità di misura**	**valori**
viscosità d'impiego		
a pennello e rullo	Tazza Ford 8 a 20 °C sec.	12±1

spruzzo	Tazza Ford 4 a 20 °C sec.	40±1
condizioni d'impiego	Temperatura	°C 0 – 35
ambientali**	Umidità Relativa U.R. %	40 – 90
essiccazione a 20 °C	U.R.	60%
spess. film secco: 30µm	maneggiabile ore	4- 5
(circa una mano)	completo ore	24

sovrapplicazione
Dopo 24h dall'applicazione è sovraverniciabile con sé stesso o altri smalti essiccanti per ossidazione. Non sovraverniciabile con smalti nitro o poliuretanici a due componenti

scheda tecnica
caratteristiche del film essiccato

metodo	**unità di misura**	**valori**
colore	visivo	cartella colori
riflessione speculare*	uni en iso 2813 gloss	< 2
resistenza agli agenti		
atmosferici w.o.m.		
(Prova accelerata)	ASTM G 26 ore	1000***
resistenza agli agenti atmosferici	Umidità Relativa U.R. %	40 – 90
(esposizione naturale)	LECHLER anni	1***
spess. film secco: 30µm	maneggiabile ore	4- 5
(circa una mano)	completo ore	24

NOTE: * – Prove effettuate applicando ISOMETAL ferromicaceo su lamierino carteggiato e sgrassato allo spessore di film secco di circa 60 µm per 24h a 20°C.
*** – La prova di esposizione naturale, è stata effettuata nella stazione di esposizione LECHLER, esponendo i lamierini all'esterno, inclinati di 45° e rivolti a sud. I risultati, sia dell'esposizione naturale che accelerata, sono simili; non si notano alterazioni strutturali nel film.

<u>dati fisici del prodotto</u>

metodo	**unità di misura**	**valori**
colore	visivo	cartella colori
massa volumica	(peso specifico) ISO 2811	1,750±0,001

	‘74 gr./millilitro		
viscosità	ASTM D 2196 ’86 Brookfield		
	gir. 5 vel. 5	cps	1°) 9440±10
	gir. 6 vel. 50	cps	2°) 3170±10
	rapp. di tix.	1°/2°	3
punto di infiammabilità	astm d 3278	°C	tra 21 e 55_
macinazione (finezza)	mu 444 micron		60 ± 1
residuo secco in peso	mu 591 %		78 ± 1
residuo secco in volume iso 3233/84	%		50 ± 1
stabilità a magazzino *	mesi		12 inalterato

NOTE:
* – Per stabilità a magazzino, s’intende il prodotto nelle latte originali ed integre, tenute a temperatura non superiore ai 35 °C.

23.32. Verniciatura con pitture intumescenti di strutture metalliche

Dopo la preparazione delle superfici mediante sabbiatura e dopo l’applicazione dello zincante, le superfici in acciaio dovranno essere trattate con pittura intumescente antincendio.
Prima di dare inizio alle operazioni, l’IMPRESA APPALTATRICE consegnerà le schede tecniche del prodotto con la descrizione delle modalità di posa conservazione, preparazione e controllo dei prodotti.
Tutti i prodotti devono essere regolarmente certificati dal Produttore in relazione alla classe di protezione richiesta.
classe di resistenza R = 60
aspetto del film secco: satinato
applicazione: preferibilmente a spruzzo
viscosità: 150-300 P
peso specifico: 1,31 ± 2% gr/cc
Diluente: solvente per pitture sintetiche
tempo di essiccamento:
asciutto 2 ore
in profondità 24 ore
consumo pratico minimo riferito a 750 microns di spessore film secco
(classe 60) 1,5 kg/m²
conservabilità: 6 mesi nei contenitori originali sigillati
temperatura applicazione > 5°C < 50°C

23.33. Criteri di esecuzione delle opere

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.
Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.
In caso di contestazione, qualora l'IMPRESA APPALTATRICE non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'IMPRESA APPALTATRICE stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.
Prima d'iniziare le opere da pittore, l'IMPRESA APPALTATRICE ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Applicazione di smalto ferromicaceo a base di resina fenolica e olio di legno pigmentato con ferro micaceo a grana fine, finitura opaca di aspetto metallizzato e ottima resistenza applicato in due mani, a pennello.

24. IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

24.1. Normativa di riferimento

- DPR 459 del 24/07/96 e Circolare Applicativa 157296 del 14/04/97: Circolare esplicativa per l'applicazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, N. 459, ai montacarichi ed alle piattaforme elevatrici per disabili.
- DM 2006/42/CE: Direttiva Macchine 2006/42 sui requisiti di fabbricazione, immissione sul mercato e messa in servizio di macchinari di vario genere, con un ulteriore schema di regolamento che recepisce la nuova disciplina in materia di ascensori
- DLGS 81: Testo unico della sicurezza - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- UNI EN 81-50:2020 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori – Verifiche e prove – Parte 50: regole di progettazione, calcoli, verifiche e prove dei componenti degli ascensori
- UNI EN 81-20:202 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – Ascensori per il trasporto di persone e cose – Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone
- UNI EN 81-20:2020 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori – Ascensori per il trasporto di persone e cose – Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone
- UNI EN 81-70:2022 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci – Parte 70: Accessibilità agli ascensori delle persone, comprese le persone con disabilità
- UNI EN 81-72:2020 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci – Parte 72: Ascensori antincendio
- UNI EN 81-73:2020 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci – Parte 73: Comportamento degli ascensori in caso di incendio
- UNI EN 12015:2020 Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili – Emissione
- UNI EN 12016:2013: Compatibilità elettromagnetica - Norma per famiglia di prodotti per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili – Immunità

25. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

25.1. Generale

Esecuzione di completo impianto idrico-sanitario fornito e posto in opera all'interno di servizi igienici, a valle delle valvole di intercettazione ubicate nel locale e fino agli attacchi a filo muro;
Montaggio degli apparecchi sanitari, rubinetterie, sifoni, accessori ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte; ed ogni altro onere e magistero non specificatamente menzionato ma necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte

25.2. Sanitari

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla campionatura presentata e approvata dalla Direzione dei lavori, dovranno avere il carico e scarico dell'acqua regolabile ed essere poste in opera complete di tutti gli accessori richiesti per il loro perfetto funzionamento. Gli apparecchi in porcellana o altro materiale dovranno essere muniti di attestati delle ditte produttrici, da presentare unitamente alla campionatura, sulla qualità e sulle caratteristiche tecniche del prodotto, in particolare le caratteristiche concernente il risparmio di acqua e il riciclaggio del materiale a fine vita.

25.3. Rubinetteria

Tutte le rubinetterie dovranno essere del tipo pesante, delle migliori marche e di ottima qualità e preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei Lavori. Tutti gli apparecchi e dovranno essere muniti di regolatore di portata, di certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto, in particolare il risparmio di consumo dell'acqua.

25.4. Tubazioni ed organi complementari

Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

25.5. Misurazione

Gli impianti sono calcolati ad unità, secondo la tipologia e le caratteristiche descritte, i prezzi comprendono e compensano gli allacci a valle della valvola di intercettazione ubicata nel locale.
Le montanti non sono comprese nei prezzi conteggiati ad unità di predisposizione di impianto.
Gli impianti di scarico comprendono tutti gli oneri fino all'allaccio alla colonna fecale.

25.6. Apparecchiature in generale

Per le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce descritta; sono compresi le assistenze murarie, tutti gli accessori, per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante a regola d'arte.

26. ARREDI SU MISURA

26.1. Oggetto

L'appalto ha per oggetto la fornitura, consegna e la posa in opera di arredo su misura per le aree stabilite a progetto.
Tutti i manufatti dovranno essere completi di tutte le predisposizioni necessarie per il cablaggio e l'alimentazione di ogni singolo apparato.
Le tipologie, descrizioni e dimensioni dell'arredo sono riportate nel Computo e nei disegni allegati.
L'arredo sarà installato sopra il pavimento vinilico e potrà, in alcuni casi, ancorarsi a pareti o controsoffitto o soletta. Ove necessario dovrà essere previsto l'eventuale rinforzo degli elementi esistenti.

26.2. Premessa

- Tutte le misure sono da verificarsi in cantiere.
- Il calcolo e la verifica dimensionale degli elementi strutturali sarà a carico dell'impresa appaltatrice e saranno definiti in sede di Progetto Costruttivo.
- Tutti i dati tecnici e le eventuali indicazioni quantitative riportate negli elaborati grafici di progetto, sono puramente indicative. L'appaltatore è pertanto tenuto ad eseguire a propria cura le verifiche tecniche e i computi utili allo scopo del lavoro sulla base dei disegni allegati e della descrizione generale degli arredi elencati nel Computo.
- Le opere di finitura devono soddisfare quello che è lo scopo delle stesse, secondo le necessità e gli intendimenti del Cliente, che l'Appaltatore deve comprendere chiaramente dall'esame degli elaborati tecnici allegati alla presente descrizione delle opere, chiedendo chiarimenti ove abbia dei dubbi. Qualora non fossero sollevati da parte dell'Appaltatore dubbi o perplessità, il progetto si riterrà compreso in tutte le sue peculiarità e/o particolarità.
- Tutti gli oneri accessori necessari all'adempimento del presente scopo del lavoro si intendono compresi anche se non specificamente inclusi nella presente descrizione: **resta pertanto fin d'ora escluso il futuro riconoscimento di ogni qualsiasi lavoro di completamento che fosse omesso per dimenticanza o per altre ragioni dall'offerta presente.**
- Anche dove non espressamente indicato, qualora necessario per la stabilità dei manufatti oggetto di gara, il fornitore potrà prevedere strutture ausiliari anche metalliche o telai, debitamente nascoste dalle finiture previste in progetto.
- Tutte le opere descritte si intendono comprensive e compensate, nel prezzo esposto e/o offerto, di tutte le opere, i lavori e gli oneri necessari ad eseguire le opere appaltate a regola d'arte, anche se non espressamente definite nel progetto compreso spese di imballo, scarico, trasporto al piano, e posa in opera.

- Tutti manufatti si intendono conformi alle normative vigenti in materia antinfortunistica; tutti i raccordi a 90° saranno da realizzare con smussature/stondamenti minimo di 3 mm.
- Tutti i manufatti dovranno corrispondere a quanto indicato nella Norma UNI 11675:2017 Mobili - Progettazione di arredi e i loro approcci per soddisfare le esigenze di tutte le persone.

26.3. Requisiti materiali di arredo e rivestimento

I materiali di arredo e rivestimento avranno caratteristiche di reazione al fuoco equiparate alle EUROCLASSI di cui il DD.MM. 10.03.05 – 15.03.05, qui di seguito riportate:

- Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, il 50% sarà di classe1, il restante 50% di classe 0;
- Detti materiali di rivestimento se combustibili saranno messi in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini;
- I materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce saranno in classe 1;
- Eventuali rivestimenti lignei, se non classificati ed omologati all'origine, saranno trattati con prodotti vernicianti omologati, di classe 1, secondo le specifiche riportate nel D.M. 06.03.1992;
- I materiali isolanti, installati all'interno di intercapedini, saranno di classe 0.
- Per i mobili imbottiti si dovrà garantire una classe di reazione al fuoco pari a 1IM.

26.4. Obbligo dell'appaltatore

Prima di iniziare la produzione sarà obbligo dell'Appaltatore:

- Eseguire tutti i sopralluoghi e i rilievi necessari, per ciascuna delle opere da realizzare.
- Predisporre a propria cura, disegni costruttivi ed esaurienti campionature dei medesimi sino alla loro definitiva approvazione da parte della D.L. e della Committenza.
- Predisporre a proprie cure e spese, campionatura dei materiali specificati e di diversi colori per approvazione da parte della D.L. e della Committenza.
- Verificare che ogni elemento di arredo (o suddivisioni che vanno a comporre il singolo arredo) possano essere installati e caricati al piano di destinazione, verificando in loco i percorsi al piano, comprese tutte le opere necessarie per la protezione dei pavimenti nei punti di passaggio e lavorazione.
- Tutti i dettagli, i materiali, le finiture, i colori, ecc. indicati nei documenti e disegni allegati sono preliminari e finalizzati alla stesura delle offerte necessarie alla definizione della gara. In una fase successiva, la Ditta selezionata per la realizzazione degli arredi è invitata a discutere i dettagli e ad esaminare i materiali e relativi colori con la D.L.
- Indicare il peso stimato dei manufatti.

N.B. La Direzione Architettonica in accordo con l'Utilizzatore potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari conformi al progetto originale e relativi

alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente documento e negli elaborati allegati; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali .

A seguito delle la posa, sarà obbligo dell'Appaltatore:

- Predisporre a proprie cure e spese, la protezione e l'imballaggio di tutti gli arredi, previa verifica controfirmata con lettera di consegna sullo stato degli stessi prima della posa delle attrezzature.

26.5. Caratteristiche tecniche arredi

Tutti gli arredi proposti dovranno essere corredati di schede tecniche con riferimento alle caratteristiche meccaniche delle finiture proposte, resistenza all'usura, pulibilità e manutenzione.
Tutti gli arredi proposti dovranno essere composti da materiali in classe 1 (dove esistenti sono preferibili le certificazioni in Euroclasse), o classe 0 ove previsto dalla normativa vigente relativa alla prevenzione e sicurezza antincendio.

26.6. Materiali e finiture

Per la realizzazione degli arredi in oggetto saranno utilizzati i seguenti materiali e finiture:

- I pannelli in MDF utilizzati per la realizzazione degli arredi dovranno essere in MDF ad alta densità, a basso contenuto di formaldeide, classe E1 secondo norma UNI EN 13986, resistenti all'umidità secondo normativa EN322 e classe di reazione al fuoco B s2, d0, in conformità alla norma EN13501-1:2001 e a D.M. 26/6/84 e successive modifiche, con garanzie di supportare qualsiasi tipo di lavorazione e perforazione e ricevere ogni tipo di rifiniture, senza che le prestazioni di reazione al fuoco ne siano alterate.
- Per tutte le superfici laccate si intendono finiture associate a pannelli MDF, classe min B s2, d0, di reazione al fuoco.
- Per tutte le superfici laminate si intendono HPL in colore bianco, colorato tinta unica, o effetto legno; nei colori scelti dalla D.L. da campionare per approvazione della D.L., con giunti in ABS stesso colore della finitura indicata.
- Tutte le superfici laminate si intendono supportate da pannelli in MDF, classe B s2, d0 di reazione al fuoco sp. 2/ 2,5 cm.
- Eventuali rivestimenti lignei, se non classificati e omologati all'origine, saranno trattati con prodotti vernicianti omologati alla Classe 1, secondo le specifiche riportate nel D.M. 06.03.1992
- Tutte la parti interne **non a vista** saranno da intendersi in nobilitato, stesso colore delle parti a vista dello stesso arredo, salvo ove specificato diversamente e in classe B s2, d0 di reazione al fuoco.

- Tutte le basi e colonne saranno provviste di piedini regolabili in altezza in metallo con puntale in nylon. Le basette dei piedini dovranno essere ancorate alla base del contenitore con viti autofilettanti.
- Tutti gli elementi dei banconi dovranno essere smontabili ed ispezionabili, assemblati con relativi passanti atti a garantirne il rapido intervento in caso di manutenzione e cablaggio.
- Tutti i cassetti dovranno essere forniti con guide metalliche e completi di dispositivo di chiusura rallentato (Bluemotion). Ove indicato le ante e i cassetti dovranno essere fornite di serratura a cilindretto con duplice chiave che dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori con il riferimento del bancone e relativo contenitore cui è riferita. In dotazione, per ogni bancone fornito con cassetti o ante completi di serratura, dovranno essere consegnati due cilindri per eventuali manutenzioni.
- Tutti i bordi dei mobili dovranno essere lavorati con bisellatura a 45° privi di spigoli vivi, nel rispetto della normativa vigente

Tutti i vetri indicati si intendono sp min 5mm. Tutti i vetri si intendono temperati e molati sui bordi e dovranno corrispondere a quanto stabilito nella norma UNI 7697: 2015 Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie.

26.7. Adattamenti in loco

In quanto opere su misura, gli arredi dovranno essere comprensivi di relativi adattamenti e tamponamenti di adeguamento agli eventuali fuori squadra possibili, e dovranno contemplare relative sigillature atte a compensare l'area tecnica di montaggio prevista tra la struttura in cartongesso e gli arredi stessi.
La società aggiudicatrice dell'appalto di fornitura arredi, dovrà eseguire i relativi disegni costruttivi a proprio carico dopo aver verificato le predisposizioni edili ed impiantistiche interferenti o funzionali alla posa. Eventuali anomalie in fase di definizione degli arredi, dovranno essere comunicate per approvazione alla Direzione Lavori che provvederà a confermarne l'esecuzione secondo le indicazioni ricevute.
La società aggiudicatrice dell'appalto di fornitura arredi, dovrà interfacciarsi con le Direzione Lavori per gli impianti speciali, per verificarne i relativi incassi e vani predisposti per gli allestimenti tecnologici. Gli arredi, ove necessario, dovranno prevedere predisposizione agli allacciamenti elettrici ed idraulici.

26.8. Rispondenza alle Normative e Certificazioni

Tutte le opere di finitura dovranno essere eseguite con cura.
Dovranno essere salvaguardate le parti della struttura e di finitura già eseguite che, qualora danneggiate durante successive lavorazioni, dovranno essere eventualmente ripristinate.
Non dovranno essere arrecati danni a strutture ed impianti esistenti.
Dovrà essere rispettato il criterio di sicurezza sia delle persone operanti (e le relative normative vigenti in materia: Dlg. 81/08_ ex 626/94 e 494/96), sia di parti di impianto esistenti.

Dovranno pertanto essere assicurati tutti gli accorgimenti atti ad evitare situazioni pericolose e compromettenti il successivo funzionamento di impianti e manufatti.
Non dovranno essere occupate né le aree comuni né il suolo pubblico senza autorizzazione scritta da parte dei relativi responsabili.
In ogni caso l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le Norme, Regolamenti e Leggi Vigenti nell'esecuzione di tutte le opere, sollevando la Committente da ogni responsabilità, in particolare:

- Reazione al fuoco: Classe A1 (o '0' ove previsto dalla normativa)
- Atossicità: materiali privi di sostanze inquinanti e nocive secondo UNI EN 717/2-3/94
- Sicurezza Elettrica: l'attrezzabilità con impianti sarà garantita secondo norme UNI 10815 e CEI 64.11
- Sicurezza in uso: secondo DL 626/94 e UNI 7697 per le parti vetrate.
- Resistenza struttura: secondo UNI 8201.
- Stabilità: secondo UNI 8326.

Il fornitore dovrà provvedere oltre che alla fornitura degli arredi speciali stessi anche al:

- Trasporto ai vari piani, per il quale si richiede che il fornitore prenda preventiva visione dell'immobile e verifichi le modalità di trasporto ai piani, che dovranno essere indicate nell'offerta;
- Montaggio degli arredi speciali come da layouts e disegni allegati;
- Smaltimento dei cartoni di imballaggio e materiale di risulta a lavoro finito;

Il sito, infatti, deve essere lasciato perfettamente pulito, in ordine e sgombro da macerie e materiale di risulta, sia durante l'esecuzione delle opere, sia all'atto della consegna definitiva dei locali, prima e dopo il trasloco e l'installazione dei mobili.
L'assistenza da parte di un responsabile del fornitore, durante il trasporto e il montaggio, la verifica dell'esatta rispondenza dell'ordine alla fornitura, il controllo dell'integrità della merce e la sostituzione degli eventuali elementi difettosi o discordanti.
Tutte le opere devono essere eseguite secondo la **buona regola dell'arte**, la cui valutazione spetta esclusivamente al supervisore della qualità dei lavori in oggetto nominato dalla Committenza, cui spetta inoltre l'alta sorveglianza dei lavori e la verifica di conformità con il progetto da eseguirsi ed il cui giudizio sulla qualità degli stessi è insindacabile.

27. COLLOCAMENTO IN OPERA

27.1. Norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).
Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

27.2. Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.
Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.
Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.
Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

27.3. Collocamento di manufatti in alluminio

Il montaggio delle varie parti costituenti l'infisso, verrà eseguito in accordo con i disegni di progetto e con i disegni di officina approvati.
Dovrà essere applicata la massima cura onde assicurare che tutti i materiali esposti a vista risultino finiti nello stesso colore ed abbiano aspetto simile.
Nel caso di serramenti anodizzati con elettrocolore nero o testa di moro o verniciati in colori medio – scuri, dovranno essere fornite indicazioni esatte sul metodo che si intende seguire per la realizzazione dei giunti a cartabuono, onde evitare la vista del colore naturale che appare dalle superfici verniciate in seguito ad una non perfetta planarità delle stesse superfici che concorrono al giunto.
I fori di attacco del telaio al contro telaio, dovranno essere eseguiti prima dell'anodizzazione, onde evitare discontinuità nell'anodizzazione stessa.

Il contro telaio, dovrà essere assicurato all'opera muraria mediante zanche con interasse massimo di cm. 60. Si intende che i contro telai dovranno giungere in cantiere in tempo per essere montati in relazione all'avanzamento dell'opera muraria.
Il fissaggio del telaio al contro telaio, dovrà essere garantito da viti in acciaio inox autofilettanti e perforanti, dotate di opportune guarnizioni in gomma o plastica, con interasse max di cm. 60 in modo tale che la zanca sia allo stesso livello della vite del telaio dell'infisso. Il telaio dell'infisso dovrà essere dotato di appositi distanziatori regolabili.
I vani e le superfici che devono ricevere i serramenti, dovranno essere a piombo, livellati e predisposti nella giusta direzione. Non si effettueranno installazioni, finché vani e superfici non saranno in condizioni soddisfaccenti.
I serramenti devono essere montati e regolati da operai specializzati, secondo le istruzioni date dal fabbricante.
Malta, sporcizia, polvere ed ogni materiale estraneo, dovranno essere accuratamente rimossi dalle superfici sulle quali dovrà essere eseguita la sigillatura. L'applicazione sarà fatta riempiendo bene le fessure e creando una superficie liscia e ben livellata.
Dopo il montaggio dei serramenti, i battenti e le chiusure, dovranno essere revisionati, affinché funzionino senza attriti e la chiusura sia perfetta.
Le parti mobili dovranno essere opportunamente lubrificate, le guarnizioni e profilati di tenuta non dovranno causare inceppamenti.
Salvo il caso che la D.L. approvi soluzioni differenti, tutti i dispositivi di fissaggio non saranno visibili esternamente.
Durante la posa in opera, tutti i giunti, sovrapposizioni,ecc. saranno sigillati con mastice o guarnizioni di tenuta, secondo le istruzioni di fabbrica approvate dalla D.L. e comunque richieste per ottenere la perfetta tenuta. Le sigillature saranno a base polisulfidica o siliconica, i colori saranno quelli scelti dalla D.L.
È da prevedere nella fornitura la predisposizione per il collegamento dei serramenti che avranno continuità elettrica, a punti predisposti per le messa a terra. Tale predisposizione, sarà ottenuta mediante apposita orecchietta esterna fissata al serramento e foratura.

27.4. Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'Appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la riparazione non fosse possibile.
Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione lavori.
Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo o le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti ecc.
E' vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.
L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in ispecie; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione lavori e senza che l'Appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.
Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei lavori; le connessure ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.
I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione lavori.
Sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.
Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

27.5. Collocamento in opera di vetri e cristalli

Il collocamento in opera di serramenti in cristallo temprato, di cristalli e mezzi cristalli semplici e temprati, di vetri stratificati, di vetri doppi o semidoppi, di vetri retinati, ecc., dovrà essere eseguito a qualsiasi altezza e in qualsiasi posizione e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. I vetri in genere potranno essere montati su profilati in ferro o in alluminio e su quelli speciali o con guarnizioni in gomma o resina espansa o neoprene anche tipo EPDM o con fermavetri fissati con viti. Il montaggio deve essere effettuato a perfetta regola d'arte onde evitare qualsiasi vibrazione. Sui serramenti realizzati con profilati, i vetri richiesti possono essere montati in stabilimento ad infilo e bloccati lungo il perimetro con tasselli portanti e distanziatori, ed infine stuccati ad iniezione. Comunque i vetri devono essere collocati negli infissi con modalità tali da impedire la fuoruscita dalla loro sede sotto l'azione delle forze cui saranno soggetti in esercizio: peso proprio, pressione e depressione del vento, etc. L'impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri indicati in progetto o dalla DL, rilevandone le esatte misure e quantità, e di segnalare a

quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico ogni inconveniente che potesse derivare dall'omissione di tale controllo.

28. NORME PER LA MISURAZIONE DELLE OPERE

28.1. Normativa generale

Qualora non sia diversamente indicato nelle singole opere o nel Contratto di Appalto, la quantità delle opere eseguite sarà determinata con metodi geometrici, oppure a peso restando escluso ogni altro metodo.

28.2. Demolizioni, rimozioni e smontaggi

Le demolizioni, le rimozioni e gli smontaggi saranno valutati adottando l'unità di misura compatibile con l'operazione in oggetto: m³, m², m, kg, cad.
Nei prezzi delle opere dovranno essere compresi oltre gli oneri relativi alle spese generali ed agli utili di impresa, anche quelli concernenti l'esecuzione con modalità e precauzioni idonee a garantire la sicurezza e l'igiene dei lavori, a non danneggiare le opere e manufatti limitrofi, a non arrecare disturbi o molestie ed a bagnare i materiali di risulta per non sollevare polveri: non dovranno essere inclusi gli oneri relativi alle opere provvisionali.
Le movimentazioni orizzontali o verticali dei materiali di risulta (scarriolamenti, calo in basso, trasporti) quando non inclusi nelle voci riportate, saranno valutate a m³, comprendendo l'incremento relativo all'aumento di volume del materiale sciolto.
La stima del calo in basso con elevatore meccanico con portata fino a 500kg, quando non incluso nelle voci riportate, andrà applicata solo quando si verificherà l'utilizzo dell'attrezzatura in oggetto con la presenza di due operatori deputati al carico ed allo, scarico dei materiali di risulta.
La stima dell'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico, quando non incluso nei prezzi riportati, potrà essere applicata solo nel caso di materiale sciolto proveniente da demolizioni e nelle seguenti situazioni:
Lavori in quota con avvicinamento al castello di tiro per il calo in basso con elevatore meccanico
Trasporto al piano di carico, fino alla zona deputata alla raccoltaa dello stesso (quando questa sia espressamente indicata dalla Direzione Lavori o necessiti comunque di un'area appropriata di raccolta)
I criteri di applicazione di queste stime, relativamente al tipo di movimentazione analizzata, dovranno eseguire i seguenti criteri:
Movimentazione con mezzi meccanici di piccole dimensioni: per trasporti effettuabili con piccole macchine di portata fino a 1 m³ (dumperini, carrelli elevatori equipaggiati con benna, ecc.) su percorsi percorribili con questi tipi di mezzi.
Scarriolatura: per trasporti con carriola o mezzi simili condotti a mano, su percorsi non transitabili da mezzi meccanici di piccole dimensioni, considerando complessivamente sia l'eventuale tragitto fino al mezzo deputato al calo in basso, sia quello effettuato sul piano di carico fino al luogo di raccolta del materiale di risulta.
Scofanatura e/o insacchettatura: per trasporti a mano, a mezzo di secchi o sacchetti, del materiale di risulta quando, prescindendo dalla capacità operativa dell'Appaltatore, non risultino praticabili altri tipi di movimentazione (percorsi non carriolabili ed impossibilità di sfruttare, per il calo in basso, alcuni tipi di mezzo meccanico).
I prezzi fissati in tariffa nel caso di demolizioni che interessano interi fabbricati potranno essere fissati prezzi a metrocubo vuoto per pieno.
Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nelle voci di "Demolizioni e rimozioni" ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

Per alcune demolizioni e rimozioni la misurazione potrà essere effettuata anche a metro lineare, a peso o cadauno.

28.3. Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.
Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.
Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più.
Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.
Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.
Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di voltini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

28.4. Paramenti di faccia vista

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.
La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

28.5. Opere in pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.
Per le categorie di opere in materiale lapideo da valutarsi a superficie, questa si otterrà sommando le superfici dei minimi rettangoli o quadrati circoscrivibili a ciascun pezzo.
Per le categorie di opere in materiale lapideo da valutarsi a sviluppo lineare, le misurazioni in opera non dovranno tenere conto di eventuali incamerazioni, incastri o simili.
Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

28.6. Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione compresa l'orditura portante.

28.7. Impermeabilizzazioni

Le opere vengono valutate a superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a 0,50 m².
Nei prezzi delle opere sono compresi oltre gli oneri assicurativi sugli infortuni sul lavoro, ecc. anche quelli esecutivi alla loro realizzazione con ordine e precauzioni idonee a non danneggiare le restanti opere e manufatti.

28.8. Massetti, sottofondi vespai, drenaggi

Le opere vengono valutate a metro cubo di materiali in opera ad eccezione dei massetti in cemento e dei vespai in laterizio da pagarsi a superficie effettiva ove non diversamente indicato.
Nei prezzi dei sottofondi e drenaggi in genere è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e per la posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione.

28.9. Pavimenti

La misurazione dei pavimenti di qualunque genere, ad eccezione di quelli in materiale lapideo, si svilupperà secondo le superfici in vista e perciò senza tenere conto delle parti comunque incassate o effettivamente sotto intonaco; si dovranno detrarre altresì le zone non pavimentate, purché di superficie superiore a 0,50m² ciascuna.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.
A lavoro ultimato le superfici dei pavimenti dovranno risultare perfettamente piane e con quelle pendenze richieste dai disegni e particolari costruttivi; i pavimenti dovranno risultare privi di macchie di sorta e della benché minima ineguaglianza tra le connessure dei diversi elementi a contatto.
Per la valutazione dei pavimenti in marmo si rimanda al capitolo “Opere in pietra da taglio”.

28.10. Rivestimenti

I rivestimenti in generale, ad eccezione di quelli in materiale lapideo, verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.
A lavoro ultimato le superfici dei rivestimenti dovranno risultare verticali; prive di macchie di sorta e della benché minima ineguaglianza tra le connessure dei diversi elementi a contatto.

28.11. Marmi, pietre naturali ed artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.
Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel Capitolato, si intende compreso nei prezzi.
Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.
I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

28.12. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.
I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.
Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.
Gli intonaci su soffitti inclinati, volte, cupole, ecc. vengono valutati secondo la superficie effettiva di applicazione.
Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

28.13. Decorazioni

Le decorazioni, a seconda dei casi, verranno misurate a metro lineare o a metro quadrato.
I prezzi delle cornici, delle fasce e delle mostre si applicano alla superficie ottenuta moltiplicando lo sviluppo lineare del loro profilo (esclusi i pioventi ed i fregi) per la lunghezza della loro membratura più sporgente. Nel prezzo stesso è compreso il compenso per la lavorazione degli spigoli.
A compenso della maggiore fattura dei risalti, la misura di lunghezza verrà aumentata di m 0,40 per ogni risalto. Sono considerati risalti solo quelli determinati da lesene, pilastri e linee di distacco architettonico che esigano una doppia profilatura, saliente o rientrante.
I fregi ed i pioventi delle cornici, con o senza abbozzatura, ed anche se sagomati e profilati, verranno pagati a parte con i corrispondenti prezzi di elenco.
I bugnati, comunque gettati, ed i cassettonati, qualunque sia la loro profondità, verranno misurati secondo la loro proiezione su di un piano parallelo al paramento di fondo, senza tener conto dell'aumento di superficie prodotto dall'aggetto delle bugne o dalla profondità dei cassettonati.
I prezzi dei bugnati resteranno invariabili qualunque sia la grandezza, la configurazione delle bozze e la loro disposizione in serie (continua o discontinua).
Nel prezzo di tutte le decorazioni è compreso l'onere per l'ossatura, sino a che le cornici, le fasce e le mostre non superino l'aggetto di 5 cm, per l'abbozzatura dei bugnati, per la ritoccatura e il perfezionamento delle ossature, per l'arricciatura di malta, per l'intonaco di stucco esattamente profilato e levigato, per i modini, calchi, modelli, forme, stampe morte, per l'esecuzione dei campioni di opera e per la loro modifica a richiesta della Direzione dei lavori, ed infine per quanto altro occorre a condurre le opere in stucco perfettamente a termine.

28.14. Opere da verniciatore

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.
Le tinteggiature di pareti, soffitti, controsoffitti, velette, volte, ecc. si misurano secondo le superfici effettive, senza però tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene o simili che abbiano sporgenze non superiori a 5 cm. Per muri di spessore superiore a 15 cm le superfici tinteggiate si valutano vuoto per pieno, a compenso della riquadratura dei ani, che non vengono computate a parte: si detraggono tuttavia i vuoti aventi superfici superiori a 4 m² cadauno, computando a parte le relative riquadrature.
Le verniciature su superfici murarie o simili si misurano con gli stessi criteri sopra indicati per le tinteggiature.

Sulle opere metalliche, in legno o simili, le verniciature si valutano convenzionalmente applicando i seguenti coefficienti alle superfici dei singoli elementi di cui appresso, s'intendono eseguite su ambo le facce e misurate in proiezione retta, cioè senza tenere conto di spessori, scorniciature ecc.

- Opere metalliche semplici e senza ornati, quali grandi vetrate, lucernari, serrande avvolgibili a maglia e simili: coefficiente 0,75; saranno quindi computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- Serramenti vetrati normali quali finestre, porte-finestre, porte a vetri, sportelli a vetri, ecc.: coefficiente 1,00; si computerà quindi l'effettiva superficie complessiva, misurata sempre in proiezione. Per tutti i serramenti le superfici a cui si applicano i sovraindicati coefficienti, sono quelle misurate caso per caso, secondo le norme riportate ai Capitoli dei serramenti in legno e dei serramenti metallici.
- Opere metalliche di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili: coefficiente 2,00; sarà quindi computata due volte l'intera loro superficie, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- Serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera: coefficiente 2,50; sarà quindi computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.
- Persiane alla romana e cassettone, serrande avvolgibili in lamiera: coefficiente 3,00; sarà quindi computata tre volte l'intera loro superficie, misurata sempre in proiezione.
- Porte, bussole, sportelli e simili: coefficiente 2,00; si computerà quindi due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.
L'applicazione della carta fodera e da parati sarà misurata per la sola superficie della parete rivestita, senza cioè tener conto delle sovrapposizioni, e nel relativo prezzo è compreso ogni onere per la completa esecuzione del lavoro in ogni sua parte.

28.15. Vetri, cristalli e simili

La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo è comprensivo del mastice,

delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro.
Per gli elementi di forma non rettangolare o quadrata, per i vetri e i cristalli centinati si assume la superficie del minimo rettangolo circoscrivibile.
La posa in opera dei vetri sarà liquidata secondo la superficie.
I prezzi dovranno essere comprensivi di tutti gli oneri per la posa in opera.

28.16. Infissi e serramenti

La posa in opera di infissi e serramenti sarà liquidata secondo la superficie. Per la posa in opera di infissi, serramenti e simili strutture, i prezzi dovranno essere comprensivi di tutti gli oneri. Tutti gli infissi e serramenti dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, pomoli, maniglie ed ogni accessorio occorrente per il buon funzionamento.

28.17. Infissi in legno

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.
Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.
Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.
I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

28.18. Infissi in alluminio

Gli infissi in alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

28.19. Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.
Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.
Sono pure compresi e compensati:

- L'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;
- Gli oneri e spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute nel paragrafo "Opere in acciaio e altri metalli";

la coloritura con minio ed olio cotto, il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.
In particolare i prezzi delle travi in ferro con qualsiasi profilo per solai, piattabande, sostegni, collegamenti ecc., valgono anche in caso di eccezionale lunghezza, grandezza o sezione delle stesse, e di tipi per cui occorra un'apposita fabbricazione. Essi compensano, oltre il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, tutte le forature, tagli, lavorazioni ecc., occorrenti per collegare le teste di tutte le travi dei solai con tondini, tiranti, cordoli in cemento armato, ovvero per applicare chiavi, coprichiavi, chiavarde, staffe, avvolgimenti, bulloni, chiodature ecc., tutte le opere per assicurare le travi ai muri di appoggio, ovvero per collegare due o tre travi tra di loro ecc., e qualsiasi altro lavoro prescritto dalla Direzione dei lavori per la perfetta riuscita dei solai e per fare esercitare alle travi la funzione di collegamento dei muri sui quali poggiano.
Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

28.20. Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.
Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.
L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.
I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.
L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.
Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.
Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:
a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

28.21. Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.
Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.
Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.
I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.
Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.
Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

28.22. Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compreso, qualora non sia diversamente precisato in contratto, il carico e lo scarico dei materiali dai mezzi di trasporto nonché le assicurazioni di ogni genere, le spese per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente per dare il mezzo in piena efficienza.
I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.
I trasporti di terre o altro materiale sciolto vengono valutati in base al volume prima dello scavo per le materie in cumulo prima del carico sui mezzi di trasporto, senza tenere conto dell’aumento di volume.